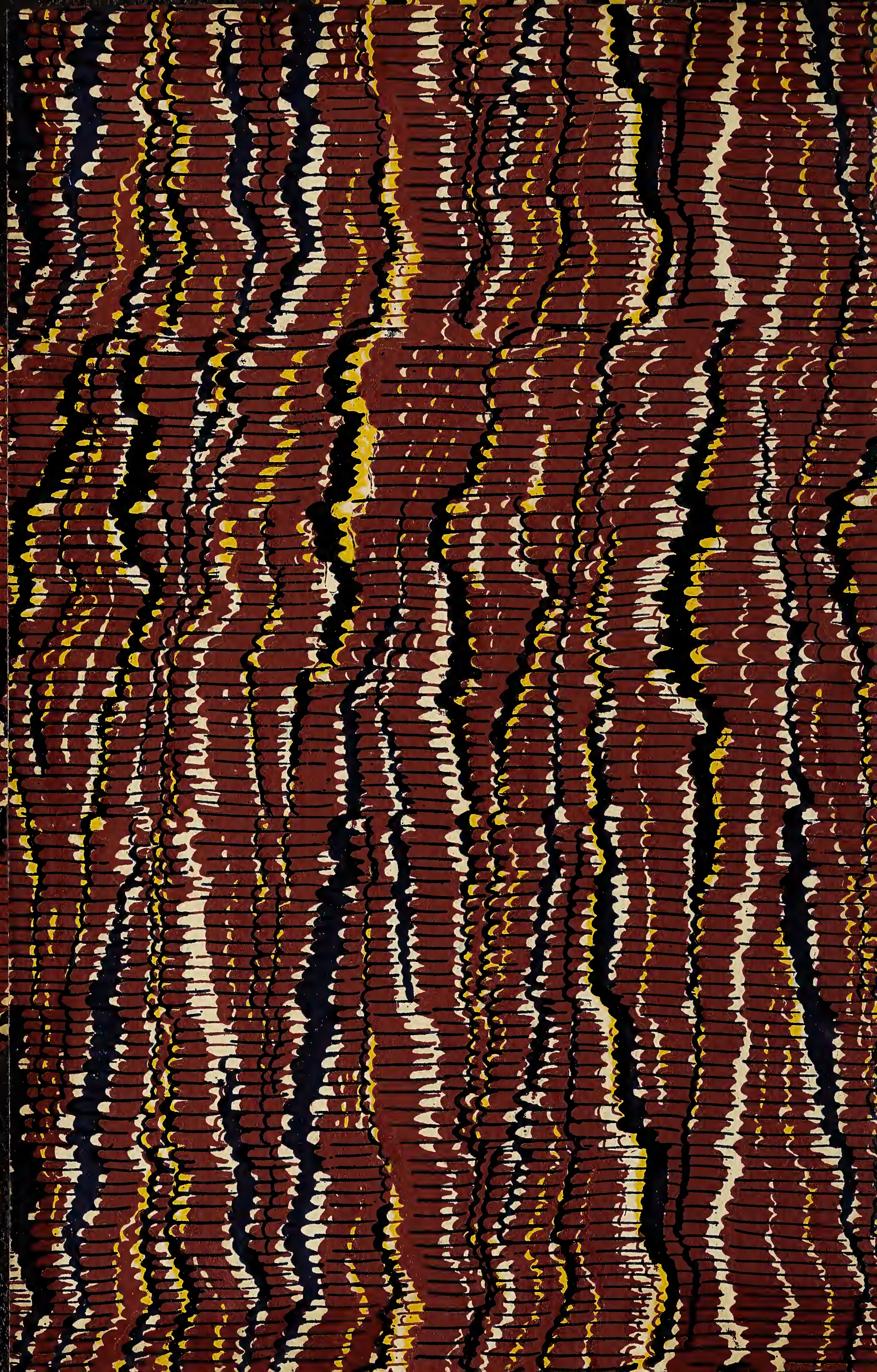






ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE BELGIQUE

TOME XLII. — Ire LIVRAISON.

Bulletin, feuilles 1 à 6.
Mémoires, feuilles 1 à 8.
Bibliographie, feuille 1.
Planches I à III.

31 AOUT 1919

LIÉGE
IMPRIMERIE H. VAILLANT-CARMANNE
4, Place St-Michel, 4

1919

Prix des publications.

Le prix des publications de la Société est établi comme suit .

G. Dewalque. Catalogue des ouvrages de géologie, de minéralogie, de paléontologie, ainsi que des cartes géologiques qui se trouvent dans les principales bibliothèques de Belgique		frs.	3.00
Sur la probabilité de l'existence d'un nouveau bassin houiller au nord de celui de Liége et questions connexes, 4 planches.		frs.	10.00
La houille en Campine, 1 planche.		frs.	3.00
Etude géologique des sondages exécutés en Campine et dans les régions avoisinantes, 17 planches		frs.	25.00
Question des eaux alimentaires, 2 planches		frs.	5.00
G. Dewalque. Carte tectonique de la Belgique et des provinces voisines		frs.	2.00
Annales, tomes I à V, IX, X, XVII,	chacun	frs.	2.00
tomes XIII à XVI,	chacun	frs.	3.00
tomes XI et XII,	chacun	frs.	5.00
tomes VIII et XVIII,	chacun	frs.	7.00
tomes VII, XIX à XXII, XXIV, XXVIII, XXIX, XXXI et XXXII,	chacun	frs.	15.00
tomes VI, XXIII, XXV, XXVI, XXVII; 3e livr. du tome XXX, tomes XXXIII, XXXV, XXXVI et XXXVIII,	chacun	frs.	20.00
tomes XXX, XXXIV, XXXVII et XXXIX,	chacun	frs.	30.00
tome XL,		frs.	40.00
tome XLI,		frs.	45.00
Publications Congo, années 1911-1912,		frs.	10.00
années 1912-1913,		frs.	20.00
années 1913-1914,		frs.	30.00
Bibliographie du bassin du Congo,		frs.	10.00
Mémoires in-4°, tome I,		frs.	30.00
tome II,		frs.	11.00

Les tomes VI, XXIII, XXV, XXVII, XXXIV et XXXVII ne seront plus vendus séparément sans l'autorisation du Conseil.

Il est accordé une remise de 25 % aux membres de la Société.

En outre, certaines livraisons dépareillées pourront être fournies à des prix très réduits à fixer par le Conseil.

La question du prolongement méridional du Bassin houiller du Hainaut,

(Avec 17 planches — Tiré à 100 exemplaires)

Prix 15 francs. En vente au Secrétariat.

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE

BELGIQUE

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE BELGIQUE

TOME QUARANTE-DEUXIÈME

1918-1919



LIÉGE
IMPRIMERIE H. VAILLANT-CARMANNE
4, Place St-Michel, 4

1919

LISTE DES MEMBRES

Arrêtée au 15 avril 1919.

Membres effectifs [1]

1 MM. Abrassart, Adelson, ingénieur, régisseur de la Société Anonyme des charbonnages d'Hornu-Wasmes, à Wasmes.

2 * Adam, Victor, ingénieur civil des mines, 71, rue des Guillemins, à Liége.

3 Anciaux, Hector, ingénieur au Corps des mines, rue de la Raquette, 30, à Mons.

4 Ancion, baron Alfred, ingénieur, industriel, sénateur, 32, boulevard Piercot, à Liége.

5 André, Léon, ingénieur principal au charbonnage du Bois-du-Luc, à Bois-du-Luc.

6 Anten, Jean, ingénieur civil des mines, 26, rue Basse-Chaussée, à Liége.

7 Anthoine, Raymond, ingénieur, 46, rue de la Villette, à Marcinelle (Charleroy).

8 Asselbergs, Etienne, docteur en sciences, attaché au service géologique de Belgique, 37, rue de la Citadelle, à Anvers.

9 Baar, Armand, ingénieur des mines, rue Lebeau, 4, Liége.

10 Badart, Henri, ingénieur en chef-directeur des travaux des charbonnages des Produits-au-Flénu, à Flénu.

11 Bailly, Oscar, ingénieur principal honoraire au Corps des mines, 57, avenue de l'Exposition, à Liége.

12 Balat, Victor, conducteur principal des Ponts et Chaussées, rue des Bons-Enfants, à Huy.

[1] L'astérisque (*) indique les membres à vie.

13 MM. Ball, Sydney, H., géologue en chef de la Société internationale forestière et minière du Congo, 71, Broadway New-York (Etats-Unis d'Amérique). (Adresse en Belgique : 8, Montagne du Parc, à Bruxelles.)

14 Barlet, Henri, ingénieur, chef de service aux charbonnages de Gosson-Lagasse, à Montegnée.

15 La Belgo-Katanga, 11, rue de la Reinette, à Bruxelles.

16 Bellière, Marcel, élève-ingénieur, 12, rue du Jardin Botanique, à Liége.

17 Belot, Albert, ingénieur des mines, rue Pige au Croly, à Charleroy (Broucheterre).

18 Bergeron, Jules, professeur à l'Ecole centrale, 157, boulevard Haussmann, à Paris.

19 Bernier, Charles, directeur gérant des charbonnages de Maurage, à Maurage.

20 Bertrand, Maurice, ingénieur à l'Union minière du Haut-Katanga, directeur des Mines de Kambove, à Kambove, via Capetown et Elisabethville, Katanga (Congo belge).

21 Bibliothèque de l'Université de Poitiers.

22 Bleyfuez, F., ingénieur à la Société de La Vieille-Montagne, La Calamine (Moresnet Neutre).

23 Blum, Louis, chef de laboratoire des Aciéries réunies Burbach-Eich-Dudelange, à Esch-sur-l'Alzette (Grand-Duché de Luxembourg).

24 Bockholtz, Georges, ingénieur en chef-directeur des Mines, 1, rue St-Jacques, à Namur.

25 Bodart, Maurice, ingénieur civil des mines, 25, rue Veydt, à Bruxelles.

26 Boden, Henri, ingénieur-directeur des travaux aux charbonnages du Corbeau, à Grâce-Berleur.

27 Bogaert, Hilaire, ingénieur, directeur-gérant des charbonnages du Bois-d'Avroy, 37, boulevard de Cointe, à Liége.

28 Boland, Paul, ingénieur au Corps des mines, rue d'Assas, 76, à Paris (VI), France.

29 MM. Bolle, Jules, ingénieur principal au Corps des Mines, 157, rue des Moulins, à Frameries (Temple).

30 Bonnardeaux, Hyppolite, ingénieur des mines, ingénieur électricien, rue Éracle, 59, à Liége.

31 Braconier, Ivan, propriétaire, au château de Modave.

32 Braive, Emile, ingénieur, 2, avenue de Tervueren, à Bruxelles.

33 Breyre, Adolphe, ingénieur principal au Corps des Mines, 165, avenue de la Couronne, Bruxelles.

34 Briart, Paul, médecin, 249, Chaussée de Vleurgat, à Ixelles-Bruxelles.

35 Brien, Victor, ingénieur honoraire des mines, professeur à l'Université libre de Bruxelles, 10, Boulevard de Waterloo, à Bruxelles.

36 Bronckart, Fernand, ingénieur, rue Wazon, 71, à Liége.

37 Bruxelles, Ecole de guerre.

38 Burton, Reginald Cooksey, B. Sc., F. G. S., Grindlay Co High Coat, Calcutta.

39 Buttgenbach, Henri, administrateur-directeur de la Floridienne, des Mines Réunies et de Djebel Slata, 439, avenue Louise, à Bruxelles.

40 Cambier, René, ingénieur-directeur des travaux aux Charbonnages d'Hensies-Pommerœul, à Hensies-Pommerœul.

41 Capiau, Herman, ingénieur aux charbonnages d'Hornu et Wasmes, à Wasmes-lez-Mons.

42 Cappellen, Joseph, ingénieur, secrétaire général du charbonnage d'Amercœur, rue Wattelaer, à Jumet.

43 Carnegie Museum, à Pittsburgh, Pennsylvanie (Etats-Unis d'Amérique).

44 Les Carrières de Sprimont (anciens établissements Math. Van Roggen) à Sprimont (Liége).

45 Cartuyvels, Jules, ingénieur honoraire des mines, inspecteur général honoraire de l'Agriculture, 231, rue de la Loi, à Bruxelles.

46 MM. Cavallier, Camille, administrateur-directeur de la Société anonyme des hauts-fourneaux et fonderies de Pont-à-Mousson, 40bis, rue Cardinet, Paris, XVIIe (France).

47 Centner, Paul, ingénieur, à Lambermont, par Ensival.

48 Cesàro, Giuseppe, membre de l'Académie, professeur à l'Université de Liége, à Jupille.

49 Charlier, Paul, ingénieur, 13, rue de Londres, à Liége.

50 Chevy, Edouard, ingénieur en chef de la Société de fonçage de puits franco-belge, à Flémalle-Haute.

51 Claus, Fernand, ingénieur aux charbonnages du Nord de Charleroi, à Souvret.

52 Collin, Jules, ingénieur des mines, Avenue Louise, 199, à Bruxelles.

53 Collinet, Edmond, directeur-gérant de la Société anonyme des charbonnages de Herve-Wergifosse, à Herve.

54 Colman, C., géomètre en chef aux charbonnages de Limbourg-Meuse, rue de l'Echelle, à Seraing.

55 La Compagnie des chemins de fer du Congo supérieur aux Grands Lacs Africains. (Directeur M. de Lannoy), 7, rue des Cultes, à Bruxelles.

56 La Compagnie géologique et minière des Ingénieurs et des Industriels. (Secrétaire M. R. d'Andrimont), 24, rue Forgeur, à Liége.

57 Construm, Armand, ingénieur, sous-directeur des charbonnages de la Concorde, à Jemeppe-sur-Meuse.

58 Coppoletti, Coriolano, scesa-san Francesco, à Catanzaro (Italie).

59 Cornet, Jules, membre correspondant de l'Académie royale des Sciences, professeur à l'Ecole des mines et Faculté polytechnique du Hainaut, 86, boulevard Dolez, à Mons.

60 Cornet, Marcel, ingénieur civil des mines, ingénieur-électricien, 42, rue des Echevins, à Ixelles.

61 MM. Cosyns, Georges, docteur en sciences naturelles, assistant à l'Université libre de Bruxelles, avenue Emmanuel, à Haren (Nord).

62 Crismer, Léon, professeur à l'Ecole militaire, 58, rue de la Concorde, à Bruxelles.

63 Cryns, Achille, ingénieur aux charbonnages de Gosson-Lagasse, 4, rue du Bois, à Jemeppe-sur-Meuse.

64 Cryns, Joseph, ingénieur principal des charbonnages de Limbourg-Meuse, à Eysden-Leuth.

65 Daimeries, Anthime, ingénieur, professeur à l'Université, 4, rue Royale, à Bruxelles.

66 Damas, Désiré, professeur à l'Université, 54, quai des Pêcheurs, à Liége.

67 Dandois, Hector, ingénieur principal au Corps des Mines, à Couillet (centre).

68 d'Andrimont, René, ingénieur-géologue, 24, rue Forgeur, à Liége.

69 Debilde, Emile, directeur-gérant des charbonnages du Hainaut, à Hautrages-Etat.

70 Deboucq, Léon, ingénieur principal au Corps des mines, 12, rue Chapelle Beausart, à Mont-sur-Marchienne.

71 de Buggenoms, L., avocat, rue Courtois, à Liége.

72 de Caux, Jean, ingénieur, directeur des travaux aux charbonnages du Bois-d'Avroy, à Liége.

73 Decelle, Edgar, ingénieur, 5, rue St-Christophe, à Liége.

74 de Damseaux, Albert, docteur en médecine, inspecteur des eaux minérales, rue Neuve, à Spa.

75 de Dorlodot, chanoine Henry, docteur en théologie, professeur à l'Université, 44, rue de Bériot, à Louvain.

76 de Dorlodot, Jean, ingénieur civil des mines, Château de Floriffoux, par Floreffe.

77 de Dorlodot, Léopold, ingénieur-géologue, 29, rue des Champs-Elysées, à Ixelles.

78 MM. Defrise, Eugène, ingénieur divisionnaire aux charbonnages du Levant du Flénu, Division de l'Héribus, à Cuesmes.

79 * De Greeff, R. P. Henri, professeur à la Faculté des sciences du Collège N.-D. de la Paix, à Namur.

80 de Gripari, Georges-N., ingénieur des mines et ingénieur géologue à Baranowka, Wolhynie (Russie).

81 Deharveng, Charles, directeur gérant des charbonnages du Levant du Flénu, à Cuesmes.

82 Dehasse, Joseph, administrateur-directeur des Charbonnages de la Concorde, rue Forgeur, à Liége.

83 Dehasse, Louis, ingénieur, professeur à l'Ecole des mines et faculté polytechnique de la province du Hainaut, directeur-gérant des charbonnages d'Hensies-Pommerœul, à Pommerœul.

84 Dehousse, Charles, ingénieur, directeur-gérant du charbonnage de Bray, à Bray.

85 De Jaer, Léon, ingénieur, directeur des travaux des charbonnages de Patience-et-Beaujonc, 102, rue Walthère Jamar, à Ans.

86 Dejardin, Louis, directeur général honoraire des Mines, 138, avenue Defré, à Uccle.

87 * De Koninck, Lucien-Louis, ingénieur, professeur émérite à l'Université, 2, quai de l'Université, à Liége (en été, à Hamoir).

88 Deladrier, Emile, docteur en sciences naturelles, 13, rue Bréderode, à Bruxelles.

89 Delacuvellerie, H., ingénieur aux Charbonnages réunis, 7, avenue de Waterloo, à Charleroi.

90 Delbrouck, Marcel, ingénieur en chef-directeur des Mines, à Mons.

91 Delcour, André, ingénieur civil des mines, à Froidfontaine lez-Heusy, Verviers.

92 Delcourt, Edmond, ingénieur au Corps des Mines, rue Dagnelies, 25, à Charleroi.

93 MM. Delecourt, Jules (fils), ingénieur, entrepreneur de sondages et de puits artésiens, 102, Grand'Rue, à Saint-Ghislain lez-Mons.

94 Delépine, abbé G., professeur à la Faculté libre des sciences, 60, boulevard Vauban, à Lille (Nord, France).

95 de Lévignan, comte Raoul, docteur en sciences naturelles, château de Houx, par Anhée.

96 Delforge, Jules, docteur en sciences, rue Dagnelies, à Charleroy.

97 Delhaye, Fernand, ingénieur, 7, rue des Gades, à Mons.

98 Delhaye, Georges, ingénieur en chef, Directeur de travaux à l'Acadia Coal Company, à Stallarton (Nouvelle Ecosse), Canada.

99 de Limburg-Stirum, comte Adolphe, questeur de la Chambre des représentants, 72, rue du Trône, à Ixelles-Bruxelles (en été, à St-Jean, par Bihain).

100 Delmer, Alexandre, ingénieur principal au Corps des mines, 129, avenue de l'Hippodrome, à Ixelles.

101 Delorthe, Gaston, ingénieur civil des Mines, Président du Comité de direction des Charbonnages Orange-Nassau, à Heerlen (Hollande).

102 Delruelle, Léon, ingénieur en chef-directeur des Mines, 16, rue Lambert-le-Bègue, à Liége.

103 Delsemme, Toussaint, directeur-gérant des charbonnages de Cowette-Ruffin, à Beyne-Heusay.

104 Deltenre, Georges, directeur-gérant des charbonnages de l'Arbre-St-Michel, à Mons-lez-Liége.

105 Deltenre, Hector, ingénieur aux charbonnages de Mariemont, Fayt-lez-Seneffe.

106 Demany, Charles, directeur-gérant du Charbonnage de la Grande-Bacnure, rue St-Léonard, à Liége.

107 Demaret, Léon, ingénieur en chef-directeur des Mines, (1er arrondt) docteur en sciences, ingénieur électricien 15, Boulevard Dolez, à Mons.

108 Demeure, Adolphe, directeur des charbonnages Limbourg-Meuse, à Eysden par Leuth.

109 MM. DEMONCEAU, Julien, ingénieur civil des mines, Louveigné.

110 DENOËL, Lucien, ingénieur principal au Corps des Mines, professeur à l'Université, rue Bois-l'Evêque, à Liége.

111 DE PIERPONT, Edouard, conseiller provincial, au château de Rivière, par Lustin.

112 DÉPINAY, J., 153, boulevard Hausmann, à Paris.

113 DE RADZITZKY D'OSTROWICK, baron Ivan, 6, rue Paul Devaux, à Liége.

114 DE RAUW, Hector, ingénieur des mines, ingénieur géologue, Eghezée-lez-Namur.

115 DERCLAYE, Oscar, ingénieur, directeur des charbonnages du Fief de Lambrechies, à Pâturages.

116 DESCAMPS, Norbert, ingénieur divisionnaire aux Charbonnages Réunis de Charleroi, à Jumet (Hamendes).

117 DE SCHEPPER, Max, ingénieur au Service technique de la Province de Liége, major du génie de réserve, 60, avenue des Thermes, à Liége.

118 DESENFANS, Georges, ingénieur principal au Corps des Mines, à Nimy-lez-Mons.

119 DESPRET, Eugène, ingénieur, administrateur-directeur de la Société métallurgique de et à Boom (Anvers).

120 DESPRET, Georges, ingénieur à Jeumont, par Erquelinnes, poste restante.

121 DESSALES, E., ingénieur au Corps des Mines, à Couillet.

122 DESSARD, Noël, ingénieur, directeur-gérant des charbonnages de Wérister, à Romsée.

123 DE STEFANI, Carlo, professeur à l'Institut royal d'études supérieures, 2, piazza San Marco, à Florence (Italie).

124 DESTINEZ, Edouard, ingénieur aux mines de Balia Maden (Turquie d'Asie).

125 DEULIN, Nestor, ingénieur, à Montigny s/Sambre.

126 DEVOS, Edmond, ingénieur-architecte, professeur à l'Académie royale des beaux-arts, 11, rue Sohet, à Liége.

127 * DE WALQUE, François, ingénieur, professeur à l'Université, 26, rue des Joyeuses-Entrées, à Louvain.

128 MM. Dewez, Léon, ingénieur-géologue, adjoint du fondé de Pouvoirs à la Société des Pétroles de Grosnyi (Firme Akverdoff), à Grosnyi (Caucase) Russie (Gouvernement de Terek).

129 d'Heur, Georges, sous-directeur des charbonnages de Marihaye, Société d'Ougrée-Marihaye, 16, quai de Marihaye, à Seraing.

130 Donckier de Donceel, Charles, ingénieur, à Rosoux, par Rosoux-Goyer.

131 Dondelinger, V. M., ingénieur des mines de l'Etat, 28, route de Merl, à Luxembourg (Grand-Duché).

132 Doreye, Alexandre, ingénieur, administrateur de sociétés industrielles, 2, rue des Palais, à Bruxelles.

133 Dresen, Henri, ingénieur au charbonnage « Orange-Nassau », Saroleastraat, 18, à Heerlen (Limbourg hollandais).

134 Dubar, Arthur, administrateur-gérant des charbonnages du Borinage central, à Pâturages.

135 Du Bois, Ernest, ingénieur civil des mines, 34, avenue Louise, à Bruxelles.

136 Dubois, Jules, ingénieur aux charbonnages de Courcelles-Nord, à Courcelles.

137 Dupire, Arthur, ingénieur, directeur-gérant des Charbonnages unis de l'Ouest de Mons, à Dour.

138 Dupont, Fernand, ingénieur du service technique provincial, 14, rue de l'Etat-Tiers, à Liége.

139 Dupret, Alexandre, ingénieur au Corps des mines, 16, rue du Parc, à Mons.

140 Duquesne, E., ingénieur, directeur de la Société Gaz et Electricité, rue de la Corderie, à Montigny-s/Sambre.

141 Durez, Ed., directeur des travaux des charbonnages de Marcinelle-Nord et Fiestaux, à Marcinelle.

142 Dusart, Ernest, ingénieur au Service de la Société industrielle et minière du Katanga, 62, rue de la Croyère, à La Louvière.

143 MM. Devivier, Paul, ingénieur, à Forges-Marchin.

144 Eloy, Louis, ingénieur, directeur-gérant des charbonnages de Marihaye, rue Léopold, à Flémalle-Grande.

145 Escher, B. G., Conservateur des Collections minéralogiques et géologiques à l'Université technique de Delft, Nieuwe Plantage, à Delft.

146 Euchêne, Albert, ingénieur civil des mines, 8, boulevard de Versailles, à St-Cloud (Seine-et-Oise, France).

147 Firket, Victor, ingénieur en chef-directeur des Mines, répétiteur à l'Université, 33, rue Charles Morren, à Liége.

148 Fistié, Georges, ingénieur aux charbonnages de Mariemont, à Morlanwelz.

149 Flesch, Oscar, ingénieur, directeur des travaux aux Charbonnages d'Ans et Rocour, à Ans-lez-Liége.

150 Foidart, Jacques, directeur des travaux au charbonnage de l'Arbre-St-Michel, à Mons-lez-Liége.

151 Fourmarier, Paul, ingénieur-géologue, ingénieur principal au Corps des Mines, répétiteur à l'Université, avenue de l'Observatoire, 140, à Liége.

152 Fournier, Dom Grégoire, abbaye de Maredsous, par Maredret-Sosoye.

153 Fraipont, Charles, ingénieur civil des mines (A. I. Lg), chargé de cours à l'Université, 37, rue Mont-St-Martin, à Liége.

154 France, Antoine, ingénieur en chef des charbonnages de La Haye, 353, rue Saint-Gilles, à Liége.

155 François, Charles, sous-directeur des travaux aux Charbonnages Réunis de Charleroi, à Charleroi-Nord.

156 Franquet, Jules, ingénieur, directeur des travaux de la Compagnie des charbonnages belges (Agrappe), rue des Martyrs, La Bouverie près Mons.

157 Frenay, Maurice, ingénieur à la Société Russo-Belge, à Enakievo (Russie).

158 Frérichs, Charles, ingénieur, 21, rue Gachard, à Bruxelles.

159 MM. Fréson, Georges, directeur des travaux du charbonnage du Boubier, 491, route de Couillet, à Châtelet.

160 Fronville (l'abbé), aumonier du travail, rue de Bayemont, à Marchienne Docherie.

161 Gaillard, Georges, ingénieur civil des mines, château du Elsdonck, à Wilryck (Anvers).

162 Galand, Lambert, directeur gérant du charbonnage du Bonnier, à Grâce-Berleur.

163 Galopin, Alexandre, ingénieur, attaché à la direction de la fabrique nationale d'armes de guerre, 133, boulevard de la Constitution, à Liége.

164 Galvanowski, Ernest, ingénieur des mines, v. Milenka, villa Milka, Belgrade (Serbie).

165 Garcia-Lago, José, ingénieur, Ronda de Ségovia, 7, Madrid (Espagne).

166 Gérimont, Maurice, ingénieur, 10, rue Charles-Morren, à Liége.

167 Geronnez, Emile, directeur des travaux des charbonnages du Nord de Charleroi, à Courcelles.

168 Gevers-Orban, Emile, ingénieur, directeur des travaux aux charbonnages de l'Espérance et Bonne-Fortune, 157, rue Adolphe Renson, à Montegnée.

169 Ghysen, Henri, ingénieur principal au Corps des Mines, 290, chaussée de Philippeville, à Marcinelle par Charleroi.

170 Gilkinet, Alfred, docteur en sciences naturelles, membre de l'Académie, professeur à l'Université, 15, rue Renkin, à Liége.

171 Gillet, Camille, docteur en sciences, pharmacien, professeur de chimie à l'Ecole supérieure des textiles, 19, avenue de Spa, à Verviers.

172 Gillet, Paul, candidat-ingénieur, Avenue Voltaire, à Schaerbeeck.

173 Gindorff, Augustin, ingénieur, Villa Marie-Louise, à Spa.

174 MM. GITTENS, Willy, ingénieur, 10, rue Marceau, à Tunis (Tunisie).

175 GODCHAUX, Maurice, directeur technique des Usines de Sambre-et-Moselle, à Montigny-sur-Sambre.

176 GOFFART, Jules, professeur à l'Athénée royal, rue Ambiorix, à Liége.

177 GOFFART, Paul, ingénieur, directeur des travaux aux charbonnages de Gosson-Lagasse, à Montegnée.

178 GOFFIN, Marcel, ingénieur civil des mines, 22, quai de la Boverie, à Liége.

179 GONZALEZ-LLANO Y FAGOAGA, Emilio, ingénieur des Mines, secrétaire de la commission houillère nationale de l'Espagne, Avenida Alfonso XII, 70, à Madrid.

180 GOORMAGHTIGH, Gustave, ingénieur, 6, avenue Frère-Orban, à Mons.

181 GOOSSENS, Lambert, ingénieur, 9, Square Moncey, à Paris (France).

182 GRAS, Albert, ingénieur, directeur de la Société anonyme des Houillères de St-Chamond, 13, rue Marc Seguin, à Saint-Chamond (Loire), (France).

183 GRAVEZ, Léon, directeur-gérant des Charbonnages des Produits, à Flénu-lez-Mons.

184 GREINDL, baron Léon, général-major, commandant le génie de l'armée, 19, rue Tasson-Snel, à Bruxelles.

185 GUERIN, Maurice, ingénieur au Corps des Mines, route de Fléron, à Jupille.

186 GUILLAUME, André, pharmacien, à Spa.

187 HABETS, Marcel, directeur des Mines et Charbonnages de la Société Cockerill, 74, quai des Carmes, à Jemeppe-sur-Meuse.

188 HABETS, Paul, ingénieur, directeur-gérant de la Société anonyme des charbonnages de l'Espérance et Bonne-Fortune, professeur à l'Université de Bruxelles, rue des Augustins, à Liége.

189 HALBART, Jacques, directeur des travaux aux charbonnages de la Concorde, à Jemeppe s/Meuse.

190 MM. HALET, Franz, ingénieur agricole, attaché au service géologique de Belgique, au palais du Cinquantenaire, à Bruxelles.

191 HALEWYCK, Eugène, ingénieur, directeur général de l'Union minière du Haut Katanga, à Elisabethville, Katanga (Congo Belge).

192 HALKIN, Joseph, professeur à l'Université de Liége, rue de Harlez, 28, à Liége.

193 HALLET, André, ingénieur principal au Corps des Mines, 117, avenue de l'Observatoire, à Liége.

194 HALLET, Edmond, ingénieur en chef des charbonnages du Grand-Hornu, à Hornu.

195 HALLET, Marcel, ingénieur honoraire au Corps des Mines, directeur-gérant des charbonnages de Fond-Piquette, à Vaux-sous-Chèvremont.

196 HALLEUX, Arthur, ingénieur du Service technique provincial, 1, rue de Sélys, à Liége.

197 HANNAM, Robert Wilfried, ingénieur conseil au ministère des Colonies, Mining and metallurgical club, Westminster, Londres S. W.

198 HARDY, Louis, ingénieur du Corps des Mines, rue Desandrouin, à Charleroi.

199 HARROY, Jules, ingénieur de la Société Foraky, 51, boulevard Thonissen, à Hasselt.

200 HENIN, Carlo, ingénieur, à Farciennes.

201 HENIN, Jules, ingénieur, directeur-gérant du Charbonnage d'Aiseau-Presles, à Farciennes.

202 HENIN, Jules, ingénieur aux charbonnages de Bonne-Fin, 7, rue Burenville, à Liége.

203 HENROTIN, Léopold, ingénieur, à Nebida-Sardaigne.

204 HENRY, Josué, lieutenant-colonel, commandant le 14e régiment de ligne, 50, rue de l'Académie, à Liége.

205 HENRY, René, directeur des charbonnages du Hasard, 78, quai de Fragnée, à Liége.

206 MM. HERPIN, Emile, ingénieur, directeur-gérant du Charbonnage de et à Falisolle.

207 HEUPGEN, Jacques, étudiant à l'Ecole des Mines du Hainaut, 10, rue du Grand Quiévroy, à Mons.

208 HEYMANS, Henri, ingénieur-directeur des travaux de la firme « Travaux miniers, E. Lemoine », 33, rue de la Poterie, à Mons.

209 * HIND, Wheelton, M. D., F. G. S., Roxeth-House, à Stoke-on-Trent (Angleterre).

210 HUBERT, Herman, inspecteur général des Mines, professeur à l'Université, 7, rue de Sélys, à Liége.

211 HUMBLET, Emile, directeur des travaux aux charbonnages de Wérister, à Romsée.

212 INSTITUT DE CHIMIE MEURICE, 14, rue Simonis, à Bruxelles.

213 L'INSTITUT SUPÉRIEUR DE COMMERCE (directeur M. Ernest Dubois), 51, rue des Peintres, à Anvers.

214 IXELLES, Compagnie intercommunale des eaux de l'agglomération bruxelloise, 48, rue du Trône.

215 JACQUEMART, François, ingénieur, à Sauheid (Embourg) par Chênée.

216 JACQUET, Jules, inspecteur général des Mines, 21, rue de la Terre-du-Prince, à Mons.

217 JADOT, Octave, directeur-gérant des Charbonnages d'Ormont, à Châtelet.

218 JOCKIN, Albert, commissaire voyer, 80, rue des Villas, à Verviers.

219 JORISSEN, Armand, membre de l'Académie, professeur à l'Université, 106, rue Sur-la-Fontaine, à Liége.

220 JORISSENNE, Gustave, docteur en médecine, 5, quai Marcellis, à Liége.

221 KAIRIS, Antoine, directeur des travaux aux Charbonnages du Horloz, rue du Horloz, à Saint-Nicolas-lez-Liége.

222 MM. Kaisin, Félix, professeur à l'Université, 27, Boulevard de Jodoigne, à Louvain.

223 Karapétian, Ohannes, ingénieur géologue, Société de Bienfaisance Arménienne du Caucase, 7, Abaceabadsky Pl., à Tiflis, Russie-Caucase.

224 Kersten, Joseph, ingénieur, inspecteur général des charbonnages patronnés par la Société générale pour favoriser l'industrie nationale, 43, avenue Brugmann, à St-Gilles-lez-Bruxelles.

225 Klein, Dr Willem-Carl, géologue de l'Etat hollandais, à Heerlen (Hollande).

226 Kleyer, Gustave, avocat, bourgmestre de la ville de Liége, 21, rue Fabry, à Liége.

227 Kostka, Romain, ingénieur du service des mines au ministère des colonies, Kilo-mines (Congo Belge) via Mombassa (British East Africa).

228 Kraentzel, Fernand, docteur en géographie, 4, rue Auguste Snieders, à Schaerbeek.

229 Kreglinger, Adolphe, ingénieur, Hôtel de Jaman, les Avants, (Suisse).

230 Kruseman, Henri, 28, rue Africaine, à Bruxelles.

231 Laboratoire de Géologie du Collège de France, place Marcellin Berthelot, à Paris (France).

232 Lagage, Eugène, directeur-gérant du charbonnage de Fontaine-l'Evêque.

233 Lagasse, Paul, ingénieur, 21, quai de la Boverie, à Liége.

234 Laloux, Georges, industriel, 2, rue St-Remy, à Liége.

235 Lambert, Paul, administrateur de Sociétés minières, 252, rue de la Loi, à Bruxelles.

236 Lambinet, Adhémar, ingénieur, à Auvelais.

237 Lassine, Albert, ingénieur aux chemins de fer de l'Etat, 28, rue Fétis, à Etterbeek-lez-Bruxelles.

238 Latinis, Léon, ingénieur expert, à Seneffe.

239 MM. LAURENT, Arthur, directeur des travaux des charbonnages de Monceau-Bayemont à Marchienne au Pont.

240 LEBACQZ, Jean, ingénieur principal au Corps des Mines, 6, rue Renoz, à Liége.

241 LEBORNE, François, directeur-gérant des charbonnages de Petit Try, à Lambussart.

242 LEBOUTTE, Edmond, ingénieur, Lac de Warfaz, à Spa.

243 LECHAT, Carl, ingénieur, 29, avenue des Courses, à Bruxelles.

244 LECHAT, Victor, ingénieur en chef-directeur des mines, 13, place de Bronckart, à Liége.

245 LEDENT, Albert, directeur-gérant du charbonnage de la Petite Bacnure, à Herstal.

246 LEDENT, Mathieu, ingénieur, directeur-gérant de la Société anonyme du charbonnage de Quatre-Jean, 2, rue de la Station, à Jupille.

247 LEDOUBLE, Octave, ingénieur en chef-directeur des Mines, 21, quai de l'Ourthe, à Liége.

248 LEDUC, Victor, ingénieur, administrateur de la Société anonyme des charbonnages des Kessales, 24, avenue Rogier, à Liége.

249 LEFÈBVRE, Jules, ingénieur, 169, rue Américaine, à Bruxelles.

250 LEGRAND, Louis, ingénieur en chef de la Société anonyme des Charbonnages Réunis, 52, rue Roton, à Charleroi.

251 LEGRAND, Louis, C. A., ingénieur des mines, 12, quai Mativa, à Liége.

252 LEJEUNE, Victor, élève ingénieur, 18, place du Congrès, à Liége.

253 LEMAIRE, Emmanuel, ingénieur principal au Corps des Mines, attaché au service des accidents miniers et du grisou, professeur à l'Université de Louvain 116, boulevard Charles Sainctelette, à Mons.

254 LEMAIRE, Gustave, ingénieur principal au Corps des Mines, avenue de la Couronne, 122, à Bruxelles.

255 MM. LEMONNIER, Alfred, ingénieur-directeur à la Société Solvay et C°, 60, Boulevard d'Anderlecht, à Bruxelles.

256 LE PAIGE, Ulric, ingénieur, attaché à la Société de l'Espérance-Longdoz, à Jemeppe s/Meuse.

257 LEPERSONNE, Max, ingénieur des mines, 8, place Rouveroy, à Liége.

258 LERICHE, Maurice, professeur à l'Université libre, 47, rue du Prince Royal, à Bruxelles.

259 LESOILLE, Jules, ingénieur, directeur des travaux des charbonnages du Nord du Rieu-du-Cœur, à Jemappes.

260 LESPINEUX, Georges, ingénieur-géologue, 16, rue Lulay, à Liége.

261 LEVÈQUE, Gaston, directeur-gérant des charbonnages du Nord du Rieu-du-Cœur, à Quaregnon.

262 LHOEST, Edmond, ingénieur, directeur-gérant du charbonnage de Lonette, 150, Grande Route, à Fléron.

263 L'HOEST, Gustave, ingénieur en chef, inspecteur de direction au Ministère des Chemins de fer, Postes et Télégraphes, 169, avenue de la Couronne, à Bruxelles.

264 LHOEST, Henri, ingénieur, directeur gérant des charbonnages de La Haye, avenue Albert Mahiels, 6, à Liége.

265 L'HOMME, Léon, libraire, 3, rue Corneille, à Paris (6°) (France).

266 LIAGRE, Edouard, ingénieur principal au Corps des Mines, 191, boulevard Dolez, à Mons.

267 LIBEN, Jacques, ingénieur aux charbonnages de Gosson-Lagasse, à Montegnée.

268 LIBERT, Gustave, ingénieur, directeur gérant des charbonnages de Gosson-Lagasse, à Jemeppe s/Meuse.

269 LIBERT, Joseph, directeur général des Mines, 400, rue St-Léonard, à Liége.

270 LIBERT, Jules, ingénieur civil des mines, 400, rue St-Léonard, à Liége.

271 LIBOTTE, Edmond, ingénieur en chef-directeur des Mines, 15, rue du Ravin à Charleroi.

272 MM. LIESENS, Mathieu, ingénieur, administrateur-gérant de la Société anonyme des charbonnages de Tamines, à Tamines.

273 LOHEST, Maximin, ingénieur, membre de l'Académie, professeur à l'Université, 46, rue Mont St-Martin, à Liége.

274 LOPPENS, Georges, ingénieur en chef directeur du Service technique provincial, 47, rue du Vieux-Mayeur, à Liége.

275 LUC, Marcel, ingénieur civil des Mines aux charbonnages d'Orange-Nassau, Emmastraat, à Heerlen.

276 LUCIUS, M., instituteur, président de la Section géologique, à Luxembourg (gare), Grand-Duché de Luxembourg.

277 MACQUET, Auguste, conseiller référendaire de l'Ecole des Mines et Faculté polytechnique du Hainaut, 40, boulevard Dolez, à Mons.

278 MAGIS, Jean, directeur de carrières, rue du Château, à Seilles.

279 MAHIEU, Alfred, directeur des travaux du charbonnage de Violette, à Jupille.

280 MAMET, Oscar, ingénieur, mines de Lincheng, chemin de fer de Pékin-Hankow (par Transsibérien, via Pékin) (Chine).

281 MANFROY, Honoré, ingénieur, avenue du Commerce, 190, à Cuesmes.

282 MARCOTTY, Désiré, ingénieur, à Montegnée-lez-Liége.

283 MARCOTTY, Joseph, directeur-gérant de la Société anonyme « Les charbonnages Réunis d'Andenne », à Risle-St-Marc (Vedrin).

284 MARIN Albert, ingénieur civil des mines, à Montigny sur-Sambre.

285 MARTENS, Erasme, administrateur délégué de la Société générale de sondages et de travaux miniers, 25, rue Simonon, à Liége.

286 MASSART, Georges, directeur des travaux du siège de Vieille-Marihaye, (Société d'Ougrée-Marihaye), à Marihaye, Val-St-Lambert.

287 MM. Massin, Armand, ingénieur au Corps des Mines, 103, rue de Fétinne, à Liége.

288 Masson, Emile, ingénieur honoraire au Corps des Mines, professeur à l'Ecole supérieure des textiles, 21, avenue Peltzer, à Verviers.

289 Masy, Théodore, administrateur gérant des charbonnages de Bonne-Espérance, Batterie et Violette, à Liége.

290 Mathieu, Emile, ingénieur, 31, rue Neuve, à Chatelet.

291 Mathieu, Emile, colonel du génie, commandant le génie de la 4e D. A., Rempart des Béguines, 78, à Anvers.

292 Mathieu, Fernand, ingénieur à Jemappes-lez-Mons.

293 Mathieu, Sylva, ingénieur aux charbonnages du Nord de Charleroi, à Souvret (Sart-lez-Moulins).

294 Mercier, Louis, ingénieur, directeur général de la Compagnie des mines de Béthune, à Mazingarbe (Pas-de-Calais, France).

295 Merveille, Olivier, ingénieur des mines, Rinxent (Pas-de-Calais, France).

296 Miermont, Joseph, ingénieur au charbonnage de la Basse-Ransy, à Vaux-Sous-Chèvremont.

297 Minette d'Oulhaye, Marc, ingénieur, à St-Georges s/Meuse.

298 Moens, Jean, avocat, à Lede.

299 Molengraaf, docteur G. A. F., professeur à la Technische Hoogeschool, Kanaal weg, 8, à Delft (Hollande).

300 Molinghen, Edmond, ingénieur au Corps des Mines, rue Ernest-Charles, 68, à Marcinelle.

301 Monet, Alfred, ingénieur aux charbonnages des produits, à Flenu, à Jemappes.

302 Moressée, Georges, ingénieur, 64, quai Mativa, à Liége.

303 Neuberg, Jules, ingénieur-géologue, 41, Grand'Rue, à Luxembourg (Grand-Duché).

304 Nizet, Léopold, ingénieur civil des mines, 7, rue de l'Académie, à Liége.

305 Oestreich, docteur K., professeur à l'Université, à Utrecht, Hollande.

306 MM. Orban, Nicolas, ingénieur principal au Corps des Mines, 254, rue Basse-Wez, à Liége.

307 Pang-han-Tchang, 19, rue de Huy, à Liége.

308 Passau, Georges, ingénieur des mines, 15, avenue de la Forêt de Soignes, à Rhode-St-Genèse.

309 Paté, Optat, directeur général du Comité spécial du Katanga, à Elisabethville, Katanga (Congo belge).

310 Pawlowski, Auguste, économiste, rédacteur à l'Information, à la France du Sud-Ouest et au Génie Civil, professeur à l'Ecole des Hautes Etudes Sociales, 91, avenue Emile Zola, à Paris (XVe).

311 Pépin, Arthur, inspecteur général des Mines, 15, rue de l'Athénée, à Charleroi.

312 Petit, Camille, ingénieur-chef de service aux charbonnages de Ressaix, Leval, Péronnes, Ste-Aldegonde et Genck, à Genck (Limbourg).

313 Pezerat, A., ingénieur civil des mines, Grand'Place, à Binche.

314 Pilet, Gérard, directeur-gérant des Charbonnages du Horloz, à Tilleur.

315 Piret, Louis, ingénieur, à Thy-le-Château.

316 Pirotte, A., ingénieur A. I. Lg., chef de service des Hauts-Fourneaux de Senelle, à Longwy-Bas, France.

317 Plumier, Charles, ingénieur honoraire des mines, 50, boulevard de la Senne, à Bruxelles.

318 Pohl, Alfred, ingénieur, directeur de la Société anonyme des Produits réfractaires de St-Ghislain, 4, rue de Tournai, à Saint-Ghislain.

319 Poslavsky, Elie, élève ingénieur, 55, quai Mativa, à Liége.

320 Questiaux, Adolphe, directeur des carrières de la Société anonyme de Merbes-le-Château, à Merbes-le-Château.

321 Questienne, Paul, ingénieur en chef-directeur honoraire du Service technique provincial, 13, rue Sohet, à Liége.

322 MM. QUESTIENNE, Philippe, commissaire voyer, 99, rue de Fétinne, à Liége.

323 RACHENEUR, Fernand, ingénieur, rue du Grand Quesnoy, 82, à Wasmes.

324 RAFFO, Dario, ingénieur des Mines, à Kikondja, Katanga (Congo belge).

325 RAPSAET, Maurice, ingénieur à l'Electricité d'Antoing, à Antoing.

326 RALLI, Georges, ingénieur, directeur de la Société des mines de Balia-Karaïdin, 30, Karakeui-Yéni-Han, à Constantinople (Turquie).

327 RAYEMAEKERS, Désiré, médecin de régiment au 5me régiment de ligne, 38, rue du Dauphin, Anvers.

328 REINTJENS, Elomire, ingénieur des mines du Comité spécial du Katanga, à Elisabethville (Katanga, Congo belge) par Cape-Town.

329 RENAULT, Emile, ingénieur de la Société métallurgique de Prayon, à Prayon-Trooz (Forêt).

330 RENIER, Armand, ingénieur principal au Corps des mines, chef du service géologique, 97, avenue de l'Armée, à Bruxelles.

331 REULEAUX, Jules, ingénieur, consul général de Belgique à Odessa (Russie), 35, rue Hemricourt, à Liége.

332 RICHET, Emile, ingénieur des mines, rue César Despretz, Lessines.

333 RICHIR, Camille, ingénieur, directeur technique des charbonnages de Ressaix, Leval, Peronnes, Ste-Aldegonde et Genck, à Ressaix-lez-Binche (Hainaut).

334 RICHOUX, Eugène, ingénieur, 5, avenue de l'Hippodrome, à Bruxelles.

335 RIGO, Georges, ingénieur aux Charbonnages du Hasard, à Fléron.

336 ROBERT, Maurice, ingénieur-géologue, chargé de cours à l'Université de Bruxelles, 18, rue Renier-Chalon, à Bruxelles.

337 MM. RODENBURG, F., ingénieur-électricien (Liége) et ingénieur mécanicien, directeur de la Société anonyme d'entreprises de Forages « Vulkaan », Ernst Casimir laan, 8, à Arnhem (Hollande).

338 ROISIN, Louis, directeur-gérant des charbonnages de Sacré-Madame, à Dampremy.

339 RONGY, Guillaume, ingénieur au Charbonnage de Bray, à Bray.

340 Ropstock, René, ingénieur aux charbonnages du Nord de Charleroi, à Souvret.

341 SAINT-PAUL DE SINÇAY, Gaston, ingénieur, administrateur-directeur général de la Société de la Vieille-Montagne, à Angleur.

342 SALÉE, abbé Achille, docteur en Sciences naturelles, professeur à l'Université de Louvain, 38, rue de Bériot, à Louvain.

343 SCHLAG, Albert, élève ingénieur, 55, rue Fédéric Nyst, à Liége.

344 SCHLUGLEIT, Herman, ingénieur civil des mines, avenue du Longchamp, 12, à Bruxelles.

345 SCHMIDT, Frédéric, ingénieur civil des mines, 125, rue de Rome, à Paris XVII[e] (France).

346 * SCHMITZ, le R. P. Gaspar, S. J., Professeur de géologie, directeur du Cabinet de géologie du Collège philosophique, 11, rue des Récollets, à Louvain.

347 SCHOEMANS, Emile, à Seraing.

348 SCHOEP, Alfred, docteur en sciences naturelles, Société anonyme des Ciments Portland, à Kramatorovka (Russie).

349 SCHOOFS, François, docteur en médecine, 27, rue des Guillemins, à Liége,

350 SEPULCHRE, Michel, ingénieur aux charbonnages de la Concorde, à Jemeppe-sur-Meuse.

351 SEPULCHRE, Victor, ingénieur, consul honoraire de Belgique, 63, rue de Varenne, à Paris VII[e] (France).

352 MM. SERVAES, Joseph, directeur des travaux du charbonnage de la Batterie, 55, rue Haut des Tawes, à Liége.

353 SERVAIS, Ernest, directeur gérant de la Société Anonyme de Sambre-et-Moselle, à Montignies-sur-Sambre.

354 SHALER, Millard, K., géologue, à Lawrence, Kansas (Etats-Unis) (adresse en Belgique : 8, Montagne du Parc, à Bruxelles).

355 SLUYS, Maurice, ingénieur, 33, rue Bréderode, à Bruxelles.

356 SOCIÉTÉ ANONYME DES CHARBONNAGES DE BELLE-VUE ET BIEN-VENUE, à Herstal.

357 SOCIÉTÉ ANONYME DES CHARBONNAGES DU NORD DE CHARLEROI, à Courcelles.

358 SOCIÉTÉ ANONYME DES CHARBONNAGES DU HORLOZ, à Tilleur.

359 SOCIÉTÉ ANONYME DES CHARBONNAGES, HAUTS-FOURNEAUX ET USINES DE STREPY-BRACQUEGNIES (directeur-gérant M. Génart), à Strépy-Bracquegnies.

360 SOCIÉTÉ COMMERCIALE ET MINIÈRE DU CONGO (Directeur M. J. Lefebvre), rue du Commerce, à Bruxelles.

361 SOCIÉTÉ DES NATURALISTES HUTOIS, à Huy.

362 LA SOCIÉTÉ INTERNATIONALE FORESTIÈRE ET MINIÈRE, 4, rue Montagne du Parc, à Bruxelles.

363 * SOLVAY et Cie, industriels, 19, rue du Prince-Albert, à Bruxelles.

364 SOUHEUR, Bauduin, ingénieur des mines, administrateur des mines et usines de Rothem, 56, avenue Blonden, à Liége.

365 SOUKA, Robert, ingénieur civil des mines, ingénieur-géologue, avenue de Bertaimont, 83, à Mons.

366 SPINEUX, Désiré, directeur gérant de la Société anonyme des Charbonnages des Kessales, à Jemeppe-sur-Meuse.

367 STAINIER, Xavier, professeur de géologie à l'Université, 27, Coupure, Gand.

368 MM. Stein, Edgard, directeur-gérant de la Société anonyme des charbonnages de Monceau-Fontaine, à Monceau-sur-Sambre.

369 Stenuit, Alfred, ingénieur principal au Corps des Mines, à Jambes (Namur).

370 Stévart, Paul, ingénieur principal au Corps des Mines, 73, rue Paradis, à Liége.

371 Stevens, Charles, ingénieur géologue, capitaine au 2e régt des carabiniers, rue du Vivier, 6, à Ixelles.

372 Stiels, Arnold, place St-Michel, 4, à Liége.

373 Studt, Franz E., géologue, c/o Robt Williams et Co, Elisabethville, (Congo belge) via Livingstone-South Africa.

374 Taylor, Philippe, ingénieur aux mines de l'Ouarsénis (Bou Caïd) par Orléansville (Algérie).

375 Tchou Woa Cheou, ingénieur des mines, Sé Tchouan, Tze Chow, Chine.

376 Tetiaeff, Michel, ingénieur des mines, ingénieur géologue, Comité géologique, à St-Pétersbourg, Russie.

377 Théate, Ernest, ingénieur, 5, rue Trappé, à Liége.

378 Thiriart, Léon, ingénieur, directeur-gérant des charbonnages de Patience et Beaujonc, 7, rue de Campine, à Liége.

379 Thonnart, Paul, ingénieur au Corps des Mines, 66, boulevard Jacques Bertrand, à Charleroi.

380 Thoreau, Jacques, ingénieur civil des mines, 161, rue de la Station, à Louvain.

381 Tibaux, Gérard, directeur des travaux du charbonnage de Bonne-Espérance, 35, rue des Armuriers, à Liége.

382 Tillemans, Henri, ingénieur, directeur-gérant des Charbonnages du Gouffre, à Châtelineau.

383 Tillier, Achille, architecte, à Pâturages.

384 Timmerhans, Charles, directeur des mines et usines de la Vieille-Montagne, à Calamine, par Moresnet.

385 MM. Tinant, Jules, Msipashi-Kundelungu, Comité spécial du Katanga, Elisabethville (Katanga, Congo Belge, via Capetown).

386 Turlot, Albert, agent général des charbonnages du Nord de Charleroi, à Courcelles.

387 Uhlenbroek, G.-D., ingénieur-géologue, Bezuidenhout, 197, La Haye (Hollande).

388 Ungemach, H., ingénieur des mines, 9, rue du Val de Grâce, Paris Ve (France).

389 Union Minière du Haut-Katanga, 7, Montagne du Parc, à Bruxelles.

390 Van de Wiele, Camille, docteur en médecine, 27, boulevard Militaire, à Bruxelles.

391 Van Hende, Polydore, chef de secteur à la Société commerciale et minière du Congo, à Dungu (Uelé, Congo belge).

392 Van Herckenrode, Edgard, ingénieur au Corps des Mines, 91, Chaussée de Curange, à Hasselt.

393 Van Hoegaerden, Jacques, ingénieur à la Société d'Ougrée-Marihaye, à Sclessin.

394 van Hoegaerden, Paul, avocat, ministre d'Etat, 5, boulevard d'Avroy, à Liége.

395 Van Meurs, Léon, ingénieur honoraire des Ponts-et-Chaussées, ingénieur en chef des travaux de la ville de Mons, 2, rue des Tuileries, à Mons.

396 Van Peborgh, J., étudiant, 37, avenue de la Cascade, à Bruxelles.

397 Van Wetter, L., ingénieur à l'administration des Ponts-et-Chaussées, 3, boulevard de la Prison, à Mons.

398 van Zuylen, Gustave, ingénieur et industriel, quai des Pêcheurs, à Liége.

399 Vasseur, Pierre, ingénieur, 15, rue de l'Eglise, à Ecaussines d'Enghien,

400 Velge, Gustave, ingénieur civil, conseiller provincial et bourgmestre, à Lennick-St-Quentin.

401 MM. VELINGS, Jean, directeur-gérant des charbonnages du Carabinier, à Pont-de-Loup.

402 VERCKEN, Raoul, ingénieur en chef des Charbonnages de Prokhorow, à Moutchketovo (Donetz) Russie.

403 VERLINDEN, Carlos, ingénieur à la Compagnie d'Electricité de Seraing et Extensions, 24, avenue de l'Exposition, Liége.

404 VIATOUR, Henri, ingénieur principal au Corps des Mines, 71, rue du Beau-Mur, à Liége.

405 VILLAIN, François, ingénieur des mines, 10, rue Auber, à Paris IXe (France).

406 VINCENT, Léon, ingénieur à Jumet, place du Ballon.

407 VRANCKEN, Joseph, ingénieur principal au Corps des Mines, 12, avenue de Géronhaies, à Marcinelle (Villette).

408 VRANCKEN, Max, ingénieur, Strada Romana, 22, à Ploiesti (Roumanie).

409 WENTSEING LIOU, ingénieur des mines, Université de Chengtu Sze Scheunk (Chine).

410 WÉRY, Emile, ingénieur des mines et électricien, directeur-gérant des Charbonnages d'Abhooz et de Bonne-Foi-Hareng, rue du Crucifix, à Herstal.

411 WÉRY, Louis, docteur en médecine, à Fosses.

412 WOOT DE TRIXHE, Joseph, propriétaire, à Couthuin.

413 XHIGNESSE, Armand, ingénieur des mines, à Albertville, Tanganika-Katanga (Congo belge).

414 ZOUDE, Paul, ingénieur civil des mines, 109, boulevard de Grande-Ceinture, à Bruxelles.

Membres honoraires

(30 au plus)

1 MM. BARROIS, Charles, membre de l'Institut, professeur à la Faculté des sciences, 37, rue Pascal à Lille (Nord, France).

2 MM. CAPELLINI, Giovanni, commandeur, recteur de l'Université, via Zamboni, à Bologne (Italie).

3 CARRUTHERS, William, paléontologiste au *British Museum*, à Londres (Angleterre).

4 DE KARPINSKI, Alexandre, excellence, directeur du Comité géologique russe, à l'Institut des mines, à St-Pétersbourg (Russie).

5 DOLLFUS, Gustave, géologue attaché au Service de la carte géologique détaillée de la France, 45, rue de Chabrol, Paris (France).

6 DOUVILLÉ, Henri, membre de l'Institut, inspecteur général des mines, professeur à l'École des mines, 207, boulevard St-Germain, à Paris (France).

7 HEIM, Dr Albert, professeur de géologie à l'Ecole polytechnique fédérale et à l'Université, président de la Commission géologique suisse, à Zurich (Suisse).

8 HULL, Edward, esq., F. R. S., ancien directeur du *Geological Survey* de l'Irlande, 14, Stanley Gardens, Notting Hill, à Londres, W. (Angleterre).

9 NATHORST, Dr Alfred-Gabriel, professeur, conservateur du département de paléophytologie du Musée national, Académie royale des sciences (*Vetenskap Akademien*), à Stockholm (Suède).

10 WOODWARD, Dr Henri, esq., F. R. S., F. G. S., Editor of the *Géological Magazine*, 13, Arundel Gardens. Notting Hill (W. London) Angleterre.

Membres correspondants (1)

(60 au plus)

1 MM. BONNEY, le révérend Thomas-Georges, F. R. S., F. G. S., professeur à l'University College, 9, Scroope Terrace, à Cambridge (Angleterre).

(1) L'astérisque (*) indique les membres correspondants abonnés aux *Annales*.

2 MM. BOULE, Marcellin, professeur de paléontologie au Museum national d'histoire naturelle, 3, place Valhubert, à Paris (France).

3 CARTAILHAC, Emile, professeur à la Faculté des lettres, correspondant de l'Institut, 6, rue de la Chaine à Toulouse.

4 CAYEUX, Lucien, professeur de Géologie au Collège de France, 6, place Denfer-Rochereau, à Paris.

5 CHOFFAT, Paul, membre de la Commission des travaux géologiques du Portugal, 113, rue do Arco-a-Jesu, à Lisbonne (Portugal).

6 COSSMANN, Maurice, ingénieur en chef au chemin de fer du Nord, 110, Faubourg Poissonnière, à Paris (France).

7 DAWKINS, W.-Boyd, F. R. S., professeur à l'Université Victoria, à Manchester (Angleterre).

8 DE CORTAZAR, Daniel, ingénieur, membre de la Commission de la carte géologique d'Espagne, 16, Velasquez, à Madrid (Espagne).

9 DE LAUNAY, Louis, ingénieur en chef au corps des Mines, Professeur à l'Ecole des mines, 31, rue Bellechasse, Paris VII.

10 DE MŒLLER, Valérian, membre du Conseil du ministre des domaines, Ile de Balise, 2e ligne, à l'angle de la Grande-Prospect, à Saint-Pétersbourg (Russie).

11 FAVRE, Ernest, 6, rue des Granges, à Genève (Suisse).

12 *FRIEDEL, Georges, directeur et professeur de minéralogie et de géologie à l'École des mines, à Saint-Etienne (Loire, France).

13 GILBERT, G. K., au *Geological Survey* des Etats-Unis, à Washington (Etats-Unis).

14 JUDD, J. W., F. R. S., professeur de géologie à l'Ecole royale des mines, Science Schools, South Kensington, à Londres, SW. (Angleterre).

15 KIDSTON, Robert, L. L. D., F. R. S., 12, Clarendon Place, à Stirling (Ecosse).

16 MM. LACROIX, Alfred, membre de l'Institut, professeur au Museum national d'histoire naturelle, 8, quai Henri IV, Paris IV.

17 LINDSTRÖM; Alex.-Fr., attaché au levé géologique de la Suède, à Stockholm (Suède).

18 LORIÉ, J., docteur en sciences, privat-docent à l'Université, 18, Oud Kerkhof à Utrecht (Hollande).

19 LUGEON, Maurice, professeur à l'Université, 3, place St-François, à Lausanne (Suisse).

20 MALLADA, Lucas, ingénieur des mines, 25, Isabel la Catolica, à Madrid (Espagne).

21 MATTHEW, Georges-F., inspecteur des douanes, à St-John (Nouveau-Brunswick, Canada).

22 MATTIROLO, Ettore, ingénieur, directeur du laboratoire chimique de l'Office R. des Mines, à Rome (Italie).

23 MRAZEC, Louis, professeur à l'Université, directeur de l'Institut géologique à Bucharest.

24 * ŒHLERT, D.-P., directeur du Musée d'histoire naturelle, 29, rue de Bretagne, à Laval (Mayenne, France).

25 PORTIS, Alexandre, professeur, directeur du Musée géologique de l'Université, à Rome (Italie).

26 TARAMELLI, Torquato, commandeur, recteur de l'Université, à Pavie (Italie).

27 TERMIER, Pierre, ingénieur en chef au Corps des mines, professeur de minéralogie à l'Ecole des mines, directeur du service de la carte géologique de France, 164, rue de Vaugirard, Paris, (XVe).

28 TÖRNEBOHM, Dr A.-E., professeur de minéralogie et de géologie à l'Ecole polytechnique, chef du Service géologique de la Suède, à Stockholm (Suède).

29 TUCCIMEI, Giuseppe, professeur, à Rome (Italie).

30 MM. Winchell, N.-H., géologue de l'Etat, à Minneapolis (Etats-Unis).

31 Worthen, A.-H., directeur du *Geological Survey* de l'Illinois, à Springfield (Etats-Unis).

Tableau indicatif des Présidents de la Société

DEPUIS SA FONDATION

1874	MM. L.-G. DE KONINCK †.
1874-1875	A. BRIART †.
1875-1876	CH. DE LA VALLÉE POUSSIN †.
1876-1877	J. VAN SCHERPENZEEL THIM †.
1877-1878	F.-L. CORNET †.
1878-1879	J. VAN SCHERPENZEEL THIM †.
1879-1880	A. BRIART †.
1880-1881	AD. DE VAUX †.
1881-1882	R. MALHERBE †.
1882-1883	AD. FIRKET †.
1883-1884	P. COGELS †.
1884-1885	W. SPRING †.
1885-1886	E. DELVAUX †.
1886-1887	A. BRIART †.
1887-1888	C. MALAISE †.
1888-1889	O. VAN ERTBORN †.
1889-1890	M. LOHEST.
1890-1891	G. CESÀRO.
1891-1892	AD. FIRKET †.
1892-1893	CH. DE LA VALLÉE POUSSIN †.
1893-1894	H. DE DORLODOT.
1894-1895	MM. M. MOURLON †.
1895-1896	A. BRIART †.
1896-1897	G. CESÀRO.
1897-1898	A. BRIART †, puis CH. DE LA VALLÉE-POUSSIN †.
1898-1899	G. SOREIL †.
1899-1900	J. CORNET.
1900-1901	A. HABETS †.
1901-1902	M. MOURLON †.
1902-1903	AD. FIRKET †.
1903-1904	M. LOHEST.
1904-1905	J. SMEYSTERS †.
1905-1906	A. HABETS †.
1906-1907	J. LIBERT.
1907-1908	M. LOHEST.
1908-1909	J. FRAIPONT †.
1909-1910	G. CESÀRO.
1910-1911	C. MALAISE †.
1911-1912	J. LIBERT.
1912-1913	M. LOHEST puis C. MALAISE †.
1913-1914	G. CESÀRO.

Secrétaires généraux

1874-1898	MM. G. DEWALQUE †.
1898-1907	H. FORIR †.
1907-1908	P. QUESTIENNE.

Composition du Conseil

POUR L'ANNÉE 1918-1919.

Président :	MM. M. LOHEST.
Vice-présidents :	H. BUTTGENBACH.
	A. GILKINET.
	X. STAINIER.
	P. QUESTIENNE.
Secrétaire général :	P. FOURMARIER.
Secrétaire-bibliothécaire :	Ch. FRAIPONT.
Trésorier :	H. BARLET.
Membres :	J. LIBERT.
	G. LESPINEUX.
	J. CORNET.
	V. LECHAT.
	V. FIRKET.
	P. STÉVART.
	A. MASSIN.
	A. DELMER.
	J. VRANCKEN.
	J. ANTEN.
	V. BRIEN.

Assemblée générale du 19 janvier 1919

Présidence de M. Joseph LIBERT, *vice-président*

La séance est ouverte à 10 heures.

Le Président prononce l'allocution suivante :

Messieurs et chers confrères,

L'absence de notre président, M. le professeur Cesàro, qui se trouve actuellement encore à l'étranger, et ma qualité de doyen d'âge des vice-présidents de la Société me valent l'insigne honneur de prendre le premier la parole dans cette circonstance, que je qualifierai de solennelle, de la reprise de nos travaux après une période d'inactivité prolongée résultant de la crise terrible qui a affecté pour ainsi dire le monde entier.

Je me rappelle, non sans émotion, cette dernière séance tenue le 19 juillet 1914, quinze jours à peine avant que la guerre n'éclatât. Nous venions d'arrêter le programme de la session extraordinaire annuelle de notre Société et nous avions choisi comme but de nos études, la terre classique de la géologie, l'Ardenne, illustrée par les travaux de d'Omalius-d'Halloy, d'André Dumont, de Gosselet, de Dewalque et de tant d'autres savants géologues, et un été merveilleusement propice semblait assurer le succès le plus complet à notre projet, quand un formidable cyclone, surgissant subitement dans un ciel serein, renversa tout sur son passage.

Confiants dans les marques de sympathie manifestées dans de nombreuses circonstances par des personnages politiques occupant les plus hautes situations et par des savants illustres d'un de ces pays que nous croyions habité par des hommes actifs, entreprenants sans doute, avides de progrès, mais honnêtes, nous n'avons, au contraire, trouvé chez eux que fourberie, lâcheté, brutalité, aveuglement absolu à un régime despotique, qui faisait courber les plus hautes intelligences sous son joug de fer.

Peut-on trouver un exemple plus frappant de cet avilissement des caractères que ce manifeste des 93 intellectuels allemands, qui est un défi à tout ce que la conscience humaine peut renfermer de juste et d'honnête ? Que penser, en effet, d'un peuple dont les représentants de la science, de la haute culture, sont descendus à un tel niveau de dégradation morale pour oser entreprendre, sans enquête préalable tout au moins, la défense des plus abominables forfaits ?

Quelle que fût sa situation, tout Allemand avait fait siennes ces paroles du chancelier, à jamais célèbre dans l'histoire par son cynisme et sa mauvaise foi, proclamant que les traités internationaux les plus sacrés, qui règlent les rapports des peuples civilisés, n'étaient que des chiffons de papier.

Il faut que le peuple allemand soit complètement régénéré avant qu'il puisse prendre de nouveau place dans le concert des nations civilisées et qu'il donne, au préalable, des preuves tangibles de conversion sincère et complète et qu'il montre qu'il n'est plus sous la domination exclusive d'une caste militaire brutale, arrogante et sanguinaire.

En attendant cette régénération, qui sera l'œuvre des événements et du temps, le Conseil de la *Société géologique* a pensé qu'il convenait, à l'instar d'ailleurs de ce qui s'est passé et se passe encore chaque jour dans nombre de sociétés tant scientifiques qu'industrielles des pays alliés et de la Belgique, de rompre toute relation avec cette race de bandits et, par voie de conséquence, d'exclure de notre Société tous les membres effectifs, honoraires et correspondants appartenant aux puissances centrales et de supprimer l'échange des publications avec les institutions similaires de ces pays.

Au triste spectacle présenté par nos ennemis, opposons celui beaucoup plus agréable et plus rassurant pour le sort de l'humanité, d'une petite nation, confiante dans le bon droit de sa cause qui était celle de l'honneur, courageuse malgré la faiblesse numérique de ses défenseurs. Son armée fut, en effet, extraordinairement vaillante ; elle était d'ailleurs conduite par un chef incomparable, le Roi Albert, à qui vous adresserez le témoignage d'une admiration sans bornes et celui de notre profonde reconnaissance.

Nos hommages respectueux iront aussi à la Reine, qui s'est

consacrée avec un dévouement absolu au soulagement de toutes les infortunes causées par la guerre et qui fut, sur les champs de bataille, l'ange consolateur de nos soldats.

* * *

La Belgique a grandi dans l'adversité et, malgré les ruines que l'envahisseur y a accumulées pendant les 51 mois de son occupation, elle renaîtra plus prospère que jamais, parce que son peuple est actif, intelligent et honnête et qu'il a fait preuve, pendant cette longue et pénible période, d'un esprit exceptionnel d'endurance, malgré toutes les atrocités dont il a été victime et toutes les privations qu'il a dû subir.

Par sa courageuse résistance à l'ennemi et son attitude digne et loyale, respectueuse de ses engagements, la Belgique a été, pendant plus de quatre ans, le point de mire de l'Univers et on est d'accord pour proclamer qu'elle a sauvé la civilisation d'un effondrement complet.

Hommage soit aussi rendu à nos chers alliés et tout particulièrement à cette généreuse et sympathique Amérique, qui a pris si noblement en mains la cause du droit, de la justice, de la liberté et de la civilisation.

Nous exprimerons, d'une façon toute cordiale, notre reconnaissance et nos félicitations à ces excellents confrères qui ont combattu si vaillamment pour délivrer le sol natal de l'étranger qui le souillait et qui ont souffert, dans les tranchées ou dans les camps ennemis, les plus dures exigences de la guerre. Nous avons le bonheur de saluer le retour de plusieurs d'entre eux parmi nous. Nous ferons connaître leurs faits d'armes et les distinctions honorifiques dont ils ont été l'objet.

* * *

Ce n'est pas sans avoir éprouvé des pertes sensibles dans ses membres les plus dévoués que notre Société a traversé cette longue période de peines et de souffrances. Plusieurs d'entr'eux n'ont pu atteindre le moment heureux de la délivrance de leur chère patrie. Parmi les disparus, nous signalerons tout particulièrement notre savant confrère, M. le professeur Constantin Malaise, qui semblait défier le poids des ans par sa robustesse,

son activité et son esprit toujours en éveil. Sa simplicité et sa jovialité en faisaient un ami pour nous tous.

Malaise prit une part considérable dans les progrès de la science géologique dans notre pays; ses études sur le silurien sont universellement connues et appréciées. Son attachement à notre Société était sans bornes ; nombreux sont les travaux publiés par lui dans nos *Annales*. Membre effectif depuis la création de la Société, il a occupé plusieurs fois le fauteuil présidentiel et a fait partie presque constamment de son Conseil ; en dernier lieu, il était un des quatre vice-présidents parmi lesquels devait se choisir le futur président.

Un autre savant géologue, Français par la naissance, mais Belge par ses sympathies pour notre pays, qu'il avait d'ailleurs tant de fois parcouru et exploré, surtout la région ardennaise, est également disparu dans la grande tourmente mondiale ; vous avez nommé l'illustre Gosselet qui, lui aussi, n'a pu assister au triomphe de sa patrie.

M. le Secrétaire général mentionnera certainement dans son rapport, avec les noms que je viens de citer, ceux des autres confrères dont nous déplorons la perte.

* * *

Notre Société va donc reprendre ses travaux après en avoir été empêchée pendant la longue période de misères qui a été marquée par la plus dure comme par la plus injuste oppression du pouvoir occupant. Je ne doute cependant pas que plusieurs membres, ne pouvant agir directement pour la défense du pays, ont continué à se consacrer à l'étude de la géologie, malgré les difficultés des déplacements et l'isolement du monde extérieur savant. Confiants dans un avenir meilleur, ils auront contribué, dans les limites de leurs moyens, au relèvement de leur patrie.

C'est dans cette noble intention que notre Conseil n'a pas tardé à proposer la reprise immédiate de nos séances, pour montrer au monde que la Belgique est impérissable et que l'étranger qui tente de l'asservir y trouve le châtiment et même la mort.

Rapport du Secrétaire général

Le **Secrétaire général** donne lecture du rapport suivant :

Messieurs, chers Confrères,

Pendant une période de plus de quatre années, la vie intellectuelle a été presque entièrement suspendue en Belgique ; une ère nouvelle commence pour nous ; que sera-t-elle dans la fièvre de reconstitution qui va s'emparer de tous les Belges ? L'utilitarisme l'emportera-t-il sur les préoccupations de la science ? Nous ne pouvons pas le prévoir, mais il importe que nous fassions tous nos efforts pour maintenir la réputation que quarante ans de travail nous ont acquise. Il importe surtout que nous ayons avant tout pour but de travailler à la grandeur de la Patrie ; la renommée d'un pays ne se mesure pas uniquement à sa fortune militaire ; la gloire la plus pure, la plus grande, la plus durable est celle qui s'appuye sur les plus nobles aspirations de l'esprit humain : les sciences et les arts.

Tâchons, Messieurs et chers Confrères, de ne jamais perdre de vue cette pensée et sachons, s'il le faut, consentir à quelques sacrifices pour marcher toujours, sans trève ni repos, vers l'idéal de la Science.

Si je m'en tenais à mes obligations réglementaires, j'aurais à vous présenter un rapport sur la situation de notre Société et sur ses travaux au cours de son dernier exercice social. J'ai cru qu'il y avait mieux à faire et qu'au moment d'entrer dans une période nouvelle, il convenait de jeter un coup d'œil en arrière, de bien marquer le chemin parcouru pour mieux nous rendre compte de ce qui reste à faire.

C'est ce qui fut fait, une fois déjà, à l'occasion de notre vingt-cinquième anniversaire ; M. le professeur Lohest résuma d'une façon claire et précise le rôle de la Société géologique pendant cette première période de son histoire.

J'ai procédé de même, et prenant ce travail pour guide, j'ai cherché à mettre en lumière les progrès que l'activité de nos membres a fait réaliser aux sciences minérales, depuis octobre 1898 jusque juillet 1914, moment où les événements politiques nous ont obligés à suspendre nos séances.

Les travaux publiés pendant cette période de seize années sont particulièrement nombreux ; il me serait impossible de les analyser, ni même de les énumérer tous. Aussi, ai-je renoncé à citer les noms de leurs auteurs, imitant en cela la méthode suivie dans la rédaction du rapport du vingt-cinquième anniversaire.

La pensée directrice des fondateurs de la Société géologique avait été de maintenir intacte l'œuvre géniale d'André Dumont, et de n'y admettre des modifications qu'après démonstration de leur absolue nécessité.

Un monument scientifique aussi considérable que l'œuvre de Dumont méritait que l'on prit un tel soin de le conserver intact.

Pendant la période de 1898 à 1914, la Société géologique a, certes, continué la tradition de ses premières années ; à plusieurs reprises des travaux ont été publiés pour soutenir le bien-fondé des opinions d'André Dumont ; mais d'autres questions devaient aussi attirer son attention, car les sciences minérales ont fait d'énormes progrès dans ces dernières années.

Je vais donc rappeler sommairement les principales questions qui ont été traitées par nos confrères au cours de ces seize années.

I. — Stratigraphie des terrains sédimentaires belges

Groupe primaire

De nombreux travaux ont été publiés sur la stratigraphie de nos terrains sédimentaires ; les formations primaires ont été l'objet principal de nos recherches et il faut chercher la raison de cette prédilection dans la situation même de notre siège social ; placés à la bordure du massif primaire de l'Ardenne et du Condroz, en plein bassin houiller, les géologues liégeois trouvent près de chez eux, un vaste champ à explorer où ne manquent ni les tranchées, ni les carrières, ni les mines et dont l'étude est rendue plus attirante encore par les problèmes divers qu'elle soulève non seulement dans le domaine de la stratigraphie, mais aussi pour ce qui concerne la tectonique, l'origine des roches, les modifications qu'elles ont subies et leurs applications industrielles.

a) *Cambrien et silurien.*— En ce qui concerne la stratigraphie générale du cambrien de l'Ardenne et sa division en trois étages : devillien, revinien et salmien, les idées de Dumont ont reçu une éclatante confirmation par les recherches persévérantes poursuivies dans le massif de Stavelot et l'on est arrivé à établir l'équivalent de ces subdivisions dans le massif du Brabant, dont les terrains ont un facies assez différent de celui qu'ils présentent en Ardenne.

La question est restée plus obscure en ce qui concerne la stratigraphie détaillée du salmien de Vielsalm ; faut-il, à l'imitation de Dumont, y voir deux niveaux de quartzophyllades zonaires entre lesquels sont compris les phyllades rouges à coticule et les phyllades ottrélitifères exploités comme ardoises ; ou bien faut-il admettre qu'il n'existe qu'un niveau de ces roches formant la base du salmien, les roches à coticules formant alors le sommet de l'étage ; les dernières découvertes semblent indiquer que l'hypothèse de Dumont pourrait être la bonne ; la solution de ce problème est intéressante pour la tectonique si complexe du défilé de la Salm, mais aussi pour le raccord avec le cambrien du Brabant ; en adoptant la manière de voir de Dumont, les quartzophyllades de Villers-la-Ville formeraient tout le salmien qui aurait dans le Brabant un facies très uniforme sur toute son épaisseur ; dans l'autre hypothèse, il faudrait supposer que les phyllades ottrélitifères et les phyllades à coticules seraient réprésentés dans le Brabant, par les termes inférieurs de la série silurienne, ce qui paraîtra assez peu vraisemblable.

L'étude stratigraphique du silurien rendue si difficile par le manque de coupes continues, a été poursuivie avec succès par plusieurs de nos confrères, notamment dans la bande de Sambre-Meuse ; ces travaux, basés sur de patientes recherches de fossiles, ont jeté un jour nouveau sur la tectonique de la crête du Condroz.

b) *Dévonien.* — Dans l'étude du dévonien belge, une première question se pose : celle de ses relations avec les terrains plus anciens. A diverses reprises, des observations sur des points de ce contact ont été publiées dans nos Annales ; mais d'une manière plus générale, il importe de savoir dans quelle situation se trouvaient nos régions lorsque la mer dévonienne a envahi le continent siluro-cambrien ; les massifs de ce terrain que nous voyons

aujourd'hui émerger de la grande masse dévonienne et carbonifère, formaient-ils des îles comme le pensait Gosselet, ou bien la disposition actuelle est-elle le résultat des mouvements postérieurs à la sédimentation et des dénudations subséquentes ; des arguments précis ont été donnés en faveur de cette dernière hypothèse qui paraît aujourd'hui fondée en tous points, surtout depuis que l'on s'est bien persuadé que les effets de l'érosion sur les surfaces continentales atteignent une ampleur qu'on ne leur soupçonnait pas autrefois.

Il convient de rappeler ici que quelques géologues voudraient rattacher au silurien tout à fait supérieur, les couches inférieures de notre étage gedinnien, en se basant sur les affinités siluriennes de la faune des schistes de Mondrepuits ; plusieurs de nos confrères se sont élevés avec raison contre cette manière de voir ; la limite admise jusqu'à présent en Belgique, entre le silurien et le dévonien inférieur, a pour elle à la fois la précision d'une discordance de stratification, et surtout le fait d'avoir été adoptée et décrite avant toute autre ; mettre la base du dévonien en plein gedinnien, conduirait, d'ailleurs, à des complications presque insurmontables.

Une seconde question est relative aux relations existant entre le dévonien inférieur du sud de la Belgique et celui du nord du bassin de Dinant ; ce dernier, dont l'épaisseur est relativement faible, ne comprend-il que le burnotien comme le croyait Dumont, ou bien renferme-t-il l'équivalent atténué de tous les étages entre lesquels se divise le dévonien inférieur du sud du bassin ; les trouvailles paléontologiques peu nombreuses, il est vrai, viennent à l'appui de cette seconde hypothèse, adoptée dans les tracés de la carte géologique officielle ; la question est d'autant plus délicate à résoudre que, dans le bassin de Namur, toute la partie inférieure du dévonien fait défaut ; il doit exister une région intermédiaire où les étages manquants s'atténuent et se terminent en biseau ; le nord du bassin de Dinant n'appartient-il pas déjà en partie à cette zone intermédiaire ? Il est certain que, théoriquement, le poudingue de Fépin et le poudingue d'Ombret ne peuvent pas appartenir à la même époque et cependant ils portent sur nos cartes géologiques la même notation.

Les recherches entreprises sur le dévonien inférieur du bassin de l'Eifel et l'étude de la faune de ce terrain, ont conduit à préciser

la stratigraphie de ces formations qui atteignent une épaisseur considérable, avec un facies presque uniforme de la base au sommet. Chose remarquable, ces recherches ont eu pour résultat de confirmer presque entièrement les idées de Dumont.

Le tracé de la carte géologique dans la zone anticlinale de l'Ardenne, semble devoir être différent de celui adopté par Dumont et reproduit par la carte géologique, bien que tous les géologues ne soient pas d'accord sur ce point.

Les recherches paléontologiques ont conduit plusieurs savants à proposer des modifications à la classification actuelle du dévonien inférieur du sud du bassin de Dinant et du bassin de l'Eifel ; convient-il de renoncer à la classification actuellement admise, pour adopter d'autres étages ? Ce sont là des questions qui mériteront un examen approfondi lorsque l'on s'occupera de la publication d'une nouvelle édition de la carte géologique.

La partie moyenne du dévonien avec ses puissantes formations calcaires, a donné lieu à d'importants travaux publiés dans nos Annales ; grâce à ces travaux, il est possible d'établir aujourd'hui avec précision, dans toute l'étendue du pays, la délimitation entre les trois étages couvinien, givetien et frasnien, caractérisés par le développement des dépôts calcaires.

Quant au famennien, formant le sommet de la série dévonienne, son étude a fait l'objet de plusieurs notes intéressantes, mettant, notamment, en lumière sa rapide atténuation dans le nord du pays.

Si le bassin de Namur ne comprend pas toute la série du dévonien, c'est que la région qui lui correspond a été envahie par la mer après l'époque du dévonien inférieur ; l'étude des formations dévoniennes de part et d'autre de la crête du Condroz a permis de préciser à quelle époque cette partie du pays, restée si longtemps continentale, a été envahie par les eaux et dans quel sens s'est produite la transgression ; mais la comparaison des facies de ces terrains démontre que la crête du Condroz est bien une conséquence du plissement et n'a jamais formé barrage entre deux bassins de sédimentation.

c) *Carboniférien.* — Les recherches sur le calcaire carbonifère ont été nombreuses pendant la période envisagée. Une série de travaux de détail a permis d'obtenir une vue d'ensemble

assez nette sur le calcaire carbonifère de la Belgique, et de préciser les variations de facies remarquables qu'il présente.

La question des brèches et surtout de la brèche rouge de Waulsort et de Landelies, a été discutée à plusieurs reprises sans qu'une solution définitive ait été adoptée, ce qui montre la complexité du problème.

La *Société géologique* a consacré plusieurs de ses excursions annuelles à l'étude de ce terrain si intéressant pour les géologues.

Le terrain houiller a attiré tout spécialement l'attention des chercheurs au cours de ces dernières années.

La question de son contact avec le calcaire carbonifère mérite d'être examinée avec soin. Si, en certains points, les deux terrains paraissent se succéder en stratification parfaitement concordante, en d'autres points, par contre, il semble y avoir discordance, comme au sondage de Chertal, où le fait est même incontestable ; la présence de galets dans les roches de base du houiller à Horion-Hozémont vient à l'appui de cette assertion.

Ces observations sont de la plus haute importance parce qu'elles montrent l'existence d'un mouvement du sol entre le calcaire carbonifère et le houiller ; or, on a précisément invoqué les mouvements de ce genre pour expliquer la formation des brèches du calcaire carbonifère.

L'étage houiller occupe dans l'ensemble de nos terrains primaires une place prépondérante, non seulement par sa valeur industrielle, mais encore par l'épaisseur énorme qu'il atteint comparativement à d'autres formations ; cependant, sa composition lithologique assez uniforme avait souvent rebuté les géologues lorsqu'ils avaient voulu y établir des subdivisions autres que celles, plus pratiques que théoriques, basées sur le plus ou moins grand développement des couches de charbon. La paléontologie a été dans les mains de plusieurs de nos confrères un instrument précieux, qui a permis d'établir dans le terrain houiller une série de subdivisions basées soit sur la faune, soit sur la flore. Le bien-fondé de ces subdivisions est démontré par ce fait qu'elles se retrouvent avec des caractères identiques dans les divers bassins belges et qu'elles concordent avec la succession reconnue dans les bassins des pays voisins.

Les travaux les plus considérables relatifs à la géologie du terrain

houiller consistent dans les théories défendues spécialement à la tribune de notre Société et qui ont eu pour résultat la découverte de nouvelles richesses houillères en Belgique. Ce fut tout d'abord le bassin de la Campine, déjà soupçonné par le génie de Dumont ; ensuite les travaux de recherches entrepris au sud de la faille du Midi ou faille eifelienne, dans la province de Liége et dans le Hainaut. Ces découvertes, d'un intérêt capital pour l'industrie belge, ont fait chaque fois l'objet de discussions où les membres de la Société, ainsi que des spécialistes étrangers, vinrent exposer leurs idées ; si la science tire souvent profit des travaux de l'ingénieur pour faire de nouveaux progrès, elle rend à son tour service à l'industrie en interprétant les résultats obtenus par les sondages, en indiquant la voie à suivre pour des recherches nouvelles.

Groupes secondaire, tertiaire et quaternaire

Bien que les publications de la Société géologique marquent, en quelque sorte, une prédilection de ses membres pour l'étude des terrains primaires, d'importants travaux ont été publiés sur les formations plus récentes.

Dans le Hainaut, de nombreux sondages sont venus compléter les données que nous possédions sur la composition et l'allure des terrains secondaires et tertiaires.

Mais la somme la plus considérable de documents nous fut donnée par les sondages de la Campine, et c'est dans nos *Annales* que fut publié le travail le plus conséquent relatif aux terrains post-houillers de cette vaste région, monument remarquable dont les conclusions seront modifiées sur certains points par des recherches plus précises, mais qui n'en reste pas moins une base sérieuse pour tous les travaux futurs.

Les sondages de la Campine ont reconnu la présence dans le nord-est de la Belgique, du trias et du jurassique venant se terminer en biseau vers le sud, sous l'épaisse couverture de terrains crétacés, et ces observations nous permettent d'attribuer à ces terrains une extension originelle bien plus considérable que celle que l'on était porté à leur donner d'après la disposition superficielle des dépôts de même âge du Luxembourg et de la Lorraine.

En parlant du trias, qu'il me soit permis de rappeler l'attention de nos confrères sur ces petits lambeaux de roches rouges, perdus

au milieu des terrains anciens de l'Ardenne et connus sous le nom de poudingue de Malmédy ; malgré quelques travaux intéressants, il ne semble pas que ce dépôt, dépourvu de fossiles, ait livré tous ses secrets à la Science.

Outre les données nouvelles fournies par les sondages sur le crétacé de la Campine, nous avons publié plusieurs travaux sur les formations correspondantes du Limbourg hollandais, qui nous touchent de si près et qui nous permettent d'étudier mieux les variations de facies de notre massif crétacé du nord.

Les excursions que la Société géologique a organisées avec tant de succès dans le Luxembourg et dans le Limbourg, montrent que les formations secondaires présentent aussi, pour les géologues, un très grand attrait.

Pour ce qui concerne les terrains tertiaires, les sondages de la Campine ont été une mine précieuse de documents, qui ont jeté un jour nouveau sur la géologie de cette partie de la Belgique.

Pendant ces quinze dernières années, la découverte qui peut nous intéresser le plus directement en fait de géologie tertiaire, est celle de fossiles d'âge oligocène supérieur dans les sablières de Boncelles ; pendant longtemps, l'âge des dépôts de sable s'étendant sur les deux rives de la Meuse aux environs de Liége était resté énigmatique en l'absence de tout reste organique. Bien que la découverte de ces fossiles n'ait pas été publiée dans nos *Annales*, notre Société n'a pas manqué de s'y intéresser et plusieurs articles ont été communiqués sur cette question qui ne semble pas encore entièrement résolue, parce que si la faune des sables de Boncelles renferme des types de l'oligocène supérieur aquitanien, on a fait observer qu'elle renferme aussi des fossiles caractéristiques du rupélien et il ne serait pas impossible qu'il faille rapporter ces sables à un niveau un peu inférieur ; peut-être même faut-il y voir les représentants de deux époques différentes.

L'oligocène supérieur a cependant été rencontré avec certitude en Campine, où il a été traversé par le sondage de Voort ; il s'y est montré extrêmement fossilifère, de telle sorte qu'il ne peut subsister de doute quant à l'âge de ce terrain. Cette découverte est venue confirmer d'une manière éclatante les idées que Gustave Dewalque avaient soutenues avec persévérance quant à l'âge des sables du Bolderberg ; elle démontre que les sables inférieurs de

cette coupe sont bien de l'oligocène supérieur, comme le croyait Dumont.

D'autres mémoires relatifs à nos terrains tertiaires ont été publiés dans nos *Annales* ; ils ont surtout pour objet de mettre en lumière les variations de facies de ces terrains ou de critiquer la légende de la carte géologique ou les tracés de celle-ci.

Le quaternaire, à son tour, a donné lieu à une série de travaux ; les uns ont pour objet la description de coupes naturelles et de sondages ; les autres cherchent à établir le raccord entre les dépôts de facies différent, question difficile si l'on tient compte de la diversité d'origine de nos dépôts quaternaires ; la plupart d'entre eux proviennent du remaniement des terrains sous-jacents sous l'influence de phénomènes continentaux, dont l'action se manifeste encore de nos jours ; aussi est-il parfois difficile de fixer leur âge, spécialement lorsqu'il s'agit de limons dont le remaniement s'effectue avec une si grande facilité. Tel est notamment le cas pour les puissants dépôts de limon de la Hesbaye.

Comme on sait, les restes organiques sont particulièrement rares dans le limon de cette région et lorsqu'on y trouve des coquilles, on peut toujours se demander si l'on n'est pas en présence d'un dépôt remanié, presque impossible à distinguer du même terrain en place.

Aussi, l'origine du limon de la Hesbaye et ses relations avec les formations analogues constituent un problème des plus délicats de la géologie du quaternaire et, à la suite de trouvailles de débris d'industrie humaine à Ste-Walburge, la Société avait convoqué les principaux spécialistes pour donner leur avis sur la question ; nos *Annales* renferment ainsi des documents précieux sur l'origine du quaternaire.

II. — Roches cristallines et métamorphisme.

Les roches cristallines n'occupent qu'une partie infime du territoire belge. Bien qu'on ait souvent invoqué la présence en profondeur d'un vaste massif granitique pour expliquer le métamorphisme si spécial de la région Paliseul-Bastogne, on n'avait jamais trouvé de pointement éruptif dans les terrains plus récents que le silurien ; la découverte de quelques affleurements de kersantite

dans le gedinnien de Parensart près de Muno, est venue combler cette lacune ; la présence de roche cristalline en cet endroit ne devait pas trop étonner si l'on songe que plus au sud, dans le dévonien qui s'étend au delà des terrains secondaires du Luxembourg et de la Lorraine, le dévonien inférieur est traversé par de nombreux pointements de roches cristallines.

L'existence de roches éruptives dans le dévonien de l'Ardenne, constitue un argument nouveau pour les géologues qui veulent attribuer à l'influence d'un massif éruptif, le métamorphisme de la zone de Paliseul-Bastogne. Toutefois, les modifications produites dans les terrains voisins par la kersantite de Parensart, diffèrent tellement des phénomènes de la zone métamorphique de l'Ardenne, que l'on peut se demander s'il faut voir dans la présence de ces roches éruptives un argument bien convaincant en faveur de l'origine éruptive de ce métamorphisme.

La question du métamorphisme du dévonien et du cambrien de l'Ardenne ne pouvait manquer d'intéresser la Société géologique et elle a consacré plusieurs de ses excursions à leur étude, tantôt dans la région du massif cambrien de Stavelot, tantôt dans l'anticlinal de l'Ardenne, tantôt dans le massif du Brabant ; il semble bien qu'actuellement l'opinion la plus généralement admise est celle d'une origine profonde du métamorphisme de nos terrains primaires, sous l'influence de la pression et de la haute température résultant de la masse de sédiments accumulés.

Indépendamment de ces questions, les roches éruptives ont donné lieu à quelques recherches ; un massif de roche éruptive a été signalé à Voroux-Goreux dans le silurien et sa présence a eu quelque influence sur la constitution du crétacé dans ses environs immédiats.

L'étude du contact de la porphyrite de Quenast avec les roches encaissantes a fait l'objet de recherches de plusieurs de nos confrères ; la question mérite d'être élucidée, malgré les difficultés d'observation qu'elle présente, parce qu'il serait intéressant de connaître l'influence exercée par ces grandes masses cristallines lors du plissement du siluro-cambrien.

III. — Tectonique

Pendant la première période de son existence, la Société géologique a consacré presque toute son activité à l'étude de questions

stratigraphiques ; la tectonique ne la préoccupe qu'accessoirement ; pendant ces dernières années, au contraire, cette partie de la science géologique a pris un développement considérable ; notre pays se prête d'ailleurs admirablement bien à de telles recherches ; nos formations primaires fortement plissées, les dislocations de nos bassins houillers de Sambre-Meuse, étaient pour les géologues belges des sujets d'étude des plus remarquables.

De nombreuses questions de détail portant sur des points particulièrement difficiles de la structure des terrains primaires belges, ont été étudiées par nos confrères ; dans plusieurs travaux portant sur la tectonique générale du sous-sol primaire, les grandes lignes de sa structure ont été mises en évidence et l'on a cherché à dégager les règles qui régissent la déformation des strates.

Les recherches les plus importantes sont cependant celles qui portent sur les relations entre le bassin de Dinant et le bassin de Namur, parce qu'elles intéressent non seulement le géologue, mais aussi l'industriel. On savait depuis longtemps que nos bassins houillers du Hainaut et de Liége sont coupés au sud par une grande faille les mettant en contact avec le dévonien supérieur du bassin méridional, mais on était loin de soupçonner la nature réelle et surtout la valeur du rejet de ces fractures, bien que l'attention eut été attirée déjà sur les accidents secondaires qui refoulent sur le bassin du Hainaut les lambeaux de roches plus anciennes. André Dumont n'avait-il pas prédit la rencontre du terrain houiller en dessous du dévonien et du calcaire carbonifère renversés au puits du St-Homme ?

Puis viennent les observations sur la terminaison orientale de la faille du Midi et sur le lambeau de poussée de Fontaine-l'Evêque-Landelies. Mais, ce sont les études sur la faille eifelienne et ses accidents connexes, dans la province de Liége, qui devaient mettre en lumière la véritable solution du problème ; c'est dans notre province, en effet, que l'on peut se rendre compte de l'importance du charriage du bassin de Dinant sur le bassin de Namur ; il en résulte forcément que la faille du Midi et la faille eifelienne ne constituent qu'un seul et même accident tectonique et, conséquence intéressante pour la pratique, que le terrain houiller de Sambre-Meuse se prolonge vers le sud, bien au-delà de ses affleurements les plus méridionaux.

Les sondages effectués d'abord dans la province de Liége, puis

dans le Hainaut, ont montré que ces conceptions théoriques sont bien exactes et la Société géologique peut être fière d'avoir collaboré par les travaux de ses membres à la découverte de l'extension méridionale du bassin du Hainaut, qui vient augmenter, dans une large mesure, la richesse nationale.

Dès le début des recherches industrielles dans le Hainaut, la Société géologique a eu l'heureuse idée de se réunir à Charleroi et de discuter publiquement la question du prolongement méridional du bassin du Hainaut ; des communications des plus intéressantes y ont été présentées, portant et sur la question du charriage lui-même et sur la question de la structure propre du terrain houiller.

On peut dire que c'est en grande partie par les travaux publiés dans nos *Annales* que la tectonique du bassin du Hainaut est connue aujourd'hui d'une manière satisfaisante.

Si le sud de la Belgique se prête bien à l'étude des déformations dues aux poussées tangentielles, sa partie nord-est, avec le Limbourg hollandais, est un beau champ de recherches pour la question des failles d'effondrement ; les nombreux sondages effectués en Belgique et dans le Limbourg hollandais et les puits des charbonnages, ont permis de reconnaître le passage de toute une série de fractures et de déterminer le sens et la valeur de leur rejet ; ces fractures ont joué à plusieurs reprises et, fait remarquable, le mouvement ne s'est pas toujours effectué dans le même sens, un affaissement faisant suite à un soulèvement et réciproquement.

Les notes publiées sur la géologie des morts-terrains qui recouvrent le bassin du Hainaut, conduisent aussi à la conclusion que cette région a été soumise à des déformations tectoniques pendant les périodes secondaire et tertiaire.

IV. — Géologie théorique et expérimentale

Plusieurs questions de géologie théorique ont été traitées dans les publications de la Société géologique au cours de ces seize années.

Le métamorphisme, l'origine des récifs de calcaire rouge du frasnien, celle des brèches, la formation de la houille, l'origine des silex de la craie, l'évolution des gîtes de phosphate de chaux, la formation des pétroles, l'origine de certains de nos terrains ter-

tiaires et quaternaires, les phénomènes de dilatation et d'autoclase dans les roches, le clivage schisteux, ont fait l'objet de notes et de mémoires.

Il convient de rappeler aussi les travaux sur le volcanisme et sur les tremblements de terre en Belgique et à l'Etranger.

La question de l'origine des veines et des géodes si fréquentes dans nos roches primaires, a donné lieu à d'intéressantes recherches et leur auteur est arrivé à des conclusions très remarquables.

Signalons aussi un important travail sur les cycles et les récurrences en géologie, dont les conclusions sont particulièrement intéressantes au point de vue de l'évolution de la matière.

Faut-il rappeler aussi que l'un de nos confrères les plus éminents n'a pas craint de s'attaquer au problème de l'origine des particularités de la géographie lunaire ?

La géologie expérimentale a donné des résultats de tout premier ordre en ce qui concerne la production des plis et des failles et du clivage schisteux ; ces travaux ont valu à leur auteur le prix décennal des sciences minérales.

Nous noterons aussi les recherches expérimentales d'hydrologie, qui ont mis en évidence la manière dont l'eau circule dans le sol.

V. — Géographie physique

L'étude de la géographie physique a donné lieu à plusieurs travaux de grande valeur ; les uns portent sur des particularités de l'allure de nos cours d'eau ; d'autres, sur l'évolution des régions calcaires ; d'autres envisagent l'ensemble de notre réseau fluvial et cherchent à expliquer sa raison d'être.

Les terrasses de nos cours d'eau ont fait aussi l'objet des préoccupations de nos confrères ; à l'occasion de notre session extraordinaire dans le Limbourg hollandais en 1912, la question a été discutée de savoir s'il y a relation entre les terrasses et les phénomènes glaciaires ; l'opinion qui semble prévaloir en Belgique est que ces deux phénomènes sont indépendants l'un de l'autre et qu'il faut voir dans la formation de nos terrasses, la conséquence de mouvements du sol.

VI. — Géologie du Congo

Avant de quitter le domaine de la géologie et de la géographie physique, je dois rappeler l'intérêt tout spécial que la Société géologique a porté à la connaissance du sol de notre colonie congolaise. De nombreux mémoires ont été publiés dans nos *Annales* et ils ont contribué à faire connaître la constitution de ce vaste territoire encore complètement ignoré, il y a quelques années à peine.

L'ampleur et le nombre des travaux présentés sur le Congo, nous a portés à créer pour eux une publication spéciale, afin de faciliter les recherches de ceux qui s'intéressent à la géologie de la colonie et des régions qui l'avoisinent.

Il ne m'est pas possible de résumer ni de citer tous les travaux publiés ; ils portent principalement sur le Katanga et les régions limitrophes, parce que les richesses minérales de ces contrées ont attiré d'avantage les ingénieurs et les prospecteurs ; mais nous avons publié aussi des mémoires sur le Bas-Congo et d'autres parties de ce vaste territoire du Centre africain.

Ces travaux ont pour objet la stratigraphie, la pétrographie, la paléontologie, la géographie physique, les gîtes de combustibles, les gisements métallifères. Les recherches sur la tectonique ont démontré et complété les idées que l'on avait sur l'existence de vastes effondrements dans l'Est-Africain et notamment dans la région du Tanganika.

Ces publications constitueront une source précieuse de documents lorsque le Gouvernement, faisant droit à la demande des géologues et des ingénieurs, décidera la création d'un service géologique au Katanga.

VII. — Géologie des pays étrangers

Plusieurs mémoires ont été publiés dans nos *Annales* sur d'autres pays que la Belgique et sa colonie. Je citerai une note sur la région du Baïkal, un mémoire sur la structure des Vosges, un travail remarquable sur la géologie des deux versants de l'Adriatique, un autre, non moins important, sur la géologie et la tectonique des terrains primaires de la Russie d'Europe ; en outre, plusieurs travaux sur d'autres régions que nos géologues ont explorées.

VIII. — Paléontologie

Plusieurs travaux de paléontologie ont été publiés dans nos *Annales* ; de nouveaux fossiles ont été décrits et notamment un lamellibranche du revinien du massif de Rocroy ; des listes de fossiles du dévonien, du calcaire carbonifère, du houiller et du tertiaire, ont été publiées ; des recherches paléontologiques sur le terrain houiller ont conduit à des résultats remarquables en ce qui concerne la stratigraphie de ce terrain et le développement des niveaux à fossiles marins. Nous signalerons encore la description de végétaux dans le marbre noir de Dinant ; la découverte d'une belle faune et d'une flore remarquable dans les phtanites de Baudour, la découverte de restes de sauriens en Hesbaye, quelques travaux sur la paléontologie du quaternaire et l'archéologie préhistorique.

IX. — Minéralogie et pétrographie

Les notes et mémoires de minéralogie occupent une place importante dans nos *Annales* ; les uns ont pour objet la description de nouveaux minéraux ou de formes nouvelles reconnues chez plusieurs espèces ; d'autres signalent de nouveaux gisements ; d'autres portent sur des gisements de l'Etranger. C'est ainsi que nous avons publié plusieurs mémoires relatifs à la description des roches et des minéraux du Congo belge. L'étude pétrographique des roches cohérentes du tertiaire belge et de certaines argiles et limons, a conduit à des résultats très intéressants sur l'origine, le mode de formation et la constitution intime de ces dépôts sédimentaires.

Signalons aussi quelques notes sur la production artificielle des minéraux.

Les travaux de cristallographie proprement dite ont été relativement peu nombreux au cours de la période que j'ai à envisager.

X. — Géologie appliquée

La géologie fut longtemps considérée comme une science purement spéculative ; peu à peu, cependant, les ingénieurs et les

industriels comprirent l'intérêt pratique que présentent les études géologiques, et actuellement la science et l'industrie se prêtent un mutuel concours. Aussi, était-il du devoir de la *Société géologique* d'accueillir dans ses bulletins, les travaux relatifs à la description et à l'étude des gisements miniers de Belgique et de l'Etranger. Mais elle a fait plus : à diverses reprises, elle a provoqué la discussion de questions des plus importantes, telles que celle de la découverte du gisement houiller de la Campine et celle du prolongement méridional du bassin du Hainaut, comme autrefois elle avait discuté la question de l'origine et de l'extension des gisements de phosphate de chaux ; et l'on peut dire que notre Société a largement contribué à éclairer les chercheurs. Mais, en revanche, que de profits pour elle ; de quelle large moisson de faits elle a enrichi le patrimoine scientifique de la Nation! Grâce à l'intervention des géologues, les résultats des sondages n'ont pas été perdus ; des travaux d'ensemble ont vu le jour ; des idées nouvelles ont été émises sur l'évolution de nos contrées, sur le plissement des couches, sur l'allure des failles en profondeur, sur leurs relations avec l'allure des terrains qu'elles mettent en contact.

L'hydrologie rentre dans le domaine des applications de la géologie ; la question de l'alimentation en eau potable des villes et des grandes agglomérations a fait l'objet de nos préoccupations et la Société a consacré plusieurs séances publiques à la discussion de ces problèmes ; nos *Annales* renferment ainsi des données précises sur quelques distributions d'eau ; à plusieurs reprises, des excursions ont été organisées pour visiter ces installations.

La partie théorique de l'hydrologie portant, notamment, sur l'alimentation des nappes aquifères et sur la circulation des eaux dans le sol, a fait également l'objet de plusieurs travaux fort appréciés.

Enfin, j'ajouterai qu'à côté des mémoires de grande envergure, nos publications renferment un grand nombre de petites notes portant sur des points particuliers de la constitution de nos formations géologiques ou sur des questions spéciales de géologie théorique, sur la genèse de certains gisements, etc. Ces documents, si humbles qu'ils puissent paraître par eux-mêmes, ne

sont cependant pas dépourvus d'intérêt ; portant souvent sur des affleurements de durée éphémère, ils permettent de conserver des documents dont l'utilité se manifestera quelque jour pour des travaux d'une portée plus générale ; aussi, nous ne pourrions trop engager nos confrères à nous apporter toutes leurs observations nouvelles, si minimes qu'elles soient. N'est-ce pas d'ailleurs l'un des buts poursuivis par l'illustre fondateur de la *Société géologique de Belgique* !

XI. — Carte géologique

Pendant les vingt-cinq premières années de son existence, la *Société géologique*, en la personne de son secrétaire général G. Dewalque, a poursuivi la réalisation de la carte géologique à grande échelle, complétant ainsi l'œuvre d'André Dumont.

Aujourd'hui, ce travail considérable est achevé et notre Société peut être fière d'en avoir été la promotrice. Le succès obtenu par la carte au 40.000^{e}, prouve qu'elle répondait à un véritable besoin.

Notre tâche n'est cependant pas terminée ; un grand nombre de feuilles de la carte géologique sont épuisées ; à plusieurs reprises, nous avons adressé des requêtes aux pouvoirs publics demandant la réédition de ces feuilles, voire même leur simple réimpression.

Nous devons persévérer dans cette voie et insister pour qu'une revision de la carte soit entreprise ; les découvertes faites dans ces dernières années, les interprétations nouvelles données aux faits, font que la carte, telle qu'elle existe, n'est plus au courant des données de la science ; une simple réimpression des feuilles épuisées ne suffit plus ; il faut une réédition avec revision sur le terrain, en tenant compte des travaux publiés.

Nous devons à la mémoire d'André Dumont et de Gustave Dewalque de poursuivre toujours le perfectionnement de l'œuvre qu'ils ont entreprise. Dewalque a lutté avec acharnement pendant quinze ans pour obtenir la réalisation de ses idées ; devons-nous nous montrer moins tenaces quand il s'agit de l'intérêt scientifique de tous ?

XII. — Excursions

D'après nos statuts, la Société doit organiser chaque année une session extraordinaire pour l'étude d'une région de la Belgique ou

d'une contrée située à son voisinage immédiat. Pendant ces seize dernières années nous sommes à plusieurs reprises sortis de ce cadre et nous avons organisé des excursions dans des régions plus lointaines, telles que la Westphalie, le Boulonnais, les Vosges. Nous avons bien fait de procéder ainsi ; plus le champ des recherches s'élargit, plus les idées sont nettes.

Mais, nous avons fait plus ; à maintes reprises, nous avons organisé de petites excursions d'une journée pour l'étude d'un point spécial, ou encore des excursions de vulgarisation ; je ne saurais trop insister pour que la Société persévère dans cette voie ; c'est un moyen d'intéresser un grand nombre de personnes à nos travaux et de répandre le goût des recherches scientifiques,

L'exposé que je viens de faire de l'activité scientifique de notre Société pendant ces seize années écoulées, est certes bien sommaire; il vous permet cependant de voir que nous avons abordé tous les domaines des sciences minérales : géologie pure et appliquée, stratigraphie, tectonique, géographie physique, paléontologie, minéralogie, cristallographie, pétrographie.

Le nombre toujours croissant des membres de notre Société a prouvé que nos efforts n'ont pas été vains.

Ai-je besoin de rappeler qu'en dehors des séances mensuelles, prévues par nos statuts, nous avons organisé à Mons et à Charleroi, des réunions périodiques à la demande de nos confrères du Hainaut. Ces séances extraordinaires ont toujours été bien suivies ; des communications importantes y ont été présentées ; leur succès montre qu'elles répondent à une nécessité. La géologie n'est plus une science réservée seulement à quelques adeptes, elle commence à être connue et appréciée du public ; nous devons persévérer dans cette voie et chercher, soit par des séances publiques, des excursions de vulgarisation, à entrer en contact plus intime encore avec le grand public que les questions scientifiques ne laissent pas indifférent ; nous ferons ainsi œuvre d'intérêt général et nous travaillerons au profit de la Science.

Le grand nombre de sociétés qui échangent leurs publications avec les nôtres, montre que nos travaux sont appréciés à l'Etranger.

Les organismes officiels ont d'ailleurs reconnu les services réels

que nous rendons au pays ; le Gouvernement, la province de Liége et la province de Hainaut nous ont alloué des subsides pour nous permettre de poursuivre nos travaux.

Je crois, Messieurs et chers Confrères, que nous pouvons contempler avec une légitime satisfaction, l'œuvre accomplie pendant nos quarante-et-une années d'existence. Mais voyons-y surtout un encouragement pour l'avenir ; travaillons sans trêve ni repos ; le domaine de la Science est loin d'être entièrement exploré.

Il me reste quelques mots à ajouter sur la situation actuelle de la Société. Depuis notre dernière assemblée générale, nous avons eu le regret de perdre par décès un grand nombre de nos membres (1); quelques uns nous ont adressé leur démission ; par protestation contre l'attitude de l'Allemagne à l'égard de la Belgique, vous venez d'approuver la mesure d'exclusion prise par le Conseil à l'égard de plusieurs membres effectifs, honoraires et correspondants.

La difficulté des communications ne nous permet pas de dresser actuellement la liste exacte des membres ; provisoirement, nous comptons 384 membres effectifs, 10 membres honoraires et 35 membres correspondants. Le Conseil aura à s'occuper de la présentation de nouveaux membres honoraires et correspondants.

Enfin, Messieurs, notre situation financière a attiré tout spécialement l'attention du Conseil; au moment où la guerre a éclaté, nous avions traversé une période difficile et nous venions seulement de prendre les mesures nécessaires pour combler notre déficit. Celui-ci reste considérable. Les pouvoirs publics pourront-ils nous aider ? je crains que leur intervention ne puisse pas se manifester tout de suite ; il convient donc de prendre des mesures urgentes.

Après lecture du rapport du trésorier, nous vous donnerons connaissance des décisions prises par le Conseil.

---

(1) Parmi les *membres effectifs* : MM. A. Abraham, A. Bertiaux, D. Blancquaert, E. Bris, J. Buttgenbach, P. Cerfontaine, J. Claude, E. Cuvelier, J. De Jaer, J. de la Haye, E. Delhaye, J. de Macar, A. Descamps, E. Discry, E. Gheur, F. Gindorff, A. Greiner, A. Ledoux, C. Lhoest, P. Lippens, M. Magery, C. Magis, C. Malaise, M. Mercenier, A. Meurant, E. Moreau, M. Mourlon, Ph. Passelecq, M. Péters, F. Raick. L. Rausin, L. Wéry, P. Willain ; parmi les *membres honoraires* : MM. J. Gosselet, H. Rosenbusch, P. Suess, Th. Tcherwyscheffs, R. Zeiller.

Comme je le disais au début de ce rapport, nous allons, Messieurs et chers Confrères, entrer dans une ère nouvelle ; nous ne devons pas nous dissimuler que ses débuts seront difficiles et que notre tâche sera lourde ; mais si les Belges ont donné tant d'exemples de leur courage et de leur ténacité sur les champs de bataille, nous ne devons pas attendre moins de vous dans la lutte pacifique pour l'avancement de la Science.

P. FOURMARIER.

L'assemblée ordonne l'impression de ce rapport.

Rapport du trésorier

M. H. Barlet, désigné par le Conseil pour remplacer M. Claude, décédé, donne lcture du rapport suivant :

Messieurs,

Conformément à l'art. 33 de nos statuts j'ai l'honneur de vous soumettre le relevé des comptes de notre Société depuis le 18 octobre 1913 que, sur les instances de notre secrétaire-général, j'ai reconstitués d'après les documents délaissés par notre regretté trésorier M. Claude, dont le décès inopiné a si douloureusement endeuillé notre Société. Une seule année de cotisations ayant pu être encaissée depuis la date reprise ci-dessus, nous n'avons établi, d'octobre 1913 à janvier courant, qu'un seul bilan. En voici le résumé :

RECETTES.

Cotisations de 1913-1914	Fr.	5,760.00
Avance sur subside du Gouvernement	»	900.00
Snbside de la Province	»	1.000.00
Subside de la Société française des Mines.	»	200.00
Don anonyme	»	100.00
Remboursement des auteurs pour tirés à part	»	456.84
Vente de publications, etc.	»	128.60
Intérêts des comptes courants et titres	»	583.90
Recettes . . .	Fr.	9,129.34

DÉPENSES.

Impressions et gravures.	Fr.	8,590.68
Salaires des employés	»	170.00
Frais divers (envoi de publications, encaissement des cotisations, etc.)	»	358.88
	Fr.	9,119.56

Ce chiffre de dépenses est donc inférieur de fr. 9.78 à celui des recettes, mais il faut tenir compte, à notre débit, de factures en souffrance pour impressions et gravures s'élevant à fr. 9820.13. Par contre, il nous reste dû 100 francs sur avance consentie par la Société coopérative d'avances et de prêts en date du 24 septembre 1915 sur le subside du Département des sciences et des arts, dont nous avons pu encaisser les 900 francs renseignés dans le détail ci-dessus.

Tenant compte en outre d'une petite encaisse en numéraire de fr. 16,55, nous voyons que le déficit réel au 1er janvier 1919 s'élève à fr. 9693,80.

Ces divers comptes, ainsi que la bibliothèque, ont été vérifiés le 11 courant par M. Anten, membre de la commission de comptabilité. MM. V. Firket et H. Lhoest, empêchés, et M. D. Marcotty, retenu pour motif de santé, se sont fait excuser ; M. Gevers-Orban, à l'étranger, n'a pu être touché par notre convocation.

Le tout a été trouvé exact et conforme aux écritures sociales.

H. BARLET.

Montegnée, le 14 janvier 1919.

Projet de budget pour 1918-1919

Pour essayer de combler le déficit, le Conseil a décidé de faire appel à des cotisations volontaires des membres effectifs, à des allocations spéciales de la part de sociétés industrielles ou de personnes qui ont profité des publications de la société.

En présence de la situation actuelle du pays, eu égard aux difficultés financières que nous traversons, le Conseil n'a pas pu établir, comme les autres années, un projet de budget. Il estime qu'il convient provisoirement de réduire les publications de la Société dans les limites des recettes ; le retard dans

l'impression des travaux sera compensé par l'organisation, au cours de la bonne saison, d'une série d'excursion de vulgarisation, afin de répandre le goût de l'étude des sciences minérales.

Pour parer à l'accroissement des dépenses résultant de l'augmentation des frais d'impression et du prix du papier, le Conseil a décidé :

a) de tripler le prix des tirés à part fournis aux auteurs, calculés d'après la base adoptée en 1914 ;

b) de faire participer les auteurs aux frais de clichés et de planches dans les limites suivantes : la Société payera pour la confection des clichés le double du prix normal de 1914, le surplus étant à charge des auteurs ; en ce qui concerne les planches gravées, une estimation du coût sera faite pour chacune d'elles et le Conseil décidera dans quelle mesure la Société peut intervenir et en fera part à l'auteur ;

c) l'épreuve du bulletin distribuée chaque mois ne comprendra plus que le compte-rendu des séances avec indication des travaux présentés ; ceux-ci seront publiés au fur et à mesure que les finances le permettront.

Ces mesures sont provisoires ; elles seront modifiées dès que la situation redeviendra normale.

L'assemblée approuve les décisions prises par le Conseil.

M. Anten fait remarquer au sujet de la nécessité d'augmenter les revenus de la Société, la possibilité d'encarter des annonces de caractère scientifique dans les publications de la Société.

En outre il propose au Conseil d'examiner le projet d'entreprendre la publication d'un organe analogue au *Central für Geologie*, que ses origines allemandes condamnent à perdre toute clientèle en pays alliés. Cette publication, dont l'utilité ou mieux l'indispensabilité est évidente, permettrait d'augmenter les revenus de la Société et renforcerait l'importance du rôle joué par la Société géologique au point de vue international.

M. Anten se propose de soumettre au Conseil un projet de budget de cette publication, établi par la Maison Vaillant-Carmanne à sa demande.

Elections

Il est ensuite procédé aux élections :

a) Pour la **présidence**

Le dépouillement du scrutin donne les résultats suivants :

Le nombre des bulletins valables est de 104 ; M. Max Lohest obtient 54 suffrages, M. J. Cornet 30, M. Jos. Libert 20 ; en conséquence M. Max Lohest est proclamé président pour l'exercice 1918-1919. (*Applaudissements.*)

b) Pour quatre places de **vice-président.**

Le dépouillement du scrutin donne les résultats suivants : Il y a 26 votants, M. H. Buttgenbach obtient 20 suffrages, MM. P. Questienne et X. Stainier chacun 16, M. G. Cesàro 8, M. Gilkinet 7, M. Vrancken 4, MM. G. Lespineux et Renier chacun 3, MM. J. Anten et H. de Dorlodot chacun 2, MM. V. Lechat, H. Barlet, P. Fourmarier chacun 1. En conséquence MM. Buttgenbach, Questienne et Stainier sont proclamés vice-présidents. Il y a ballotage entre MM. Cesàro et Gilkinet. Au second tour de scrutin, sur 25 votants, M. Cesàro obtient 6 suffrages, M. Gilkinet 18 ; il y a un bulletin blanc ; M. Gilkinet est proclamé vice-président.

c) Pour la place de **secrétaire général.**

M. P. Fourmarier est réélu à l'unanimité.

d) Pour la place de **trésorier.**

M. Barlet est élu à l'unanimité.

e) Pour la place de **secrétaire-adjoint-bibliothécaire.**

M. Ch. Fraipont est réélu à l'unanimité.

f) Pour 11 places de **membres du Conseil** : Il y a 22 votants. Le dépouillement du scrutin donne les résultats suivants : MM. Lespineux et Libert obtiennent chacun 18 suffrages, MM. Anten A. Delmer, V. Lechat, V. Firket, chacun 16 ; MM. Cornet, Massin, Stévart, chacun 15 ; M. Vrancken, 13 ; MM. Brien et Renier, chacun 11 ; M. Cesàro, 10 ; MM. R. d'Andrimont et O. Ledouble, chacun 4 ; MM. H. de Dorlodot et H. de Rauw, chacun 3 ; MM. Anthoine et Bogaert, 2 ; MM. Klein, Lebacqz, Bronckart, Dessart, Halleux, Denoël, Delcourt, chacun 1.

En conséquence, MM. Lespineux, Libert, Anten, Delmer, Firket, Lechat, Cornet, Massin, Stévart, Vrancken, sont proclamés membres du Conseil ; il y a ballottage entre MM. Brien et Renier ; au second tour de scrutin, M. Brien obtient 12 suffrages

et M. Renier 10 ; en conséquence M. Brien est proclamé membre du Conseil.

Le Président, en levant la séance, souhaite la bienvenue à son successeur ; il espère que sous sa présidence, la *Société géologique* ne tardera pas à prendre un nouvel essor.

L'assemblée générale est levée à 11 3/4 heures.

Séance ordinaire du 19 janvier 1919

Présidence de M. Max LOHEST, *président*

En prenant place au fauteuil, **M. Lohest** rend hommage au président sortant, M. le professeur Cesàro ; il croit bien exprimer les sentiments de la Société en adressant de vifs remercîments à M. Jos. Libert, qui a bien voulu accepter de diriger la Société en l'absence de son président. M. Libert s'est acquitté de cette tâche avec le dévouement et l'autorité qu'il apporte dans toutes les affaires dont il s'occupe ; il a droit à notre reconnaissance.

Distinctions honorifiques— Le **Président** adresse les félicitations de la Société à M. Anten, décoré de la croix de guerre belge, de la médaille militaire et de la croix de guerre françaises ; à M. le baron L. Greindl, nommé général-major, à M. Em. Mathieu, nommé colonel du génie, à M. Delmer, décoré de la croix de guerre, à M. Herman Hubert, nommé grand officier de l'Ordre de la Couronne ; il adresse un souvenir ému à quatre de nos confrères morts pour la Patrie : M. F. Raick, décoré de l'Ordre de Léopold et de l'Ordre de la Couronne, à M. J. de la Haye, décoré de l'Ordre de Léopold, à M. Bris, décoré de la médaille militaire française, à M. Aug. Ledoux, mort au Canada après avoir été grièvement blessé au début de la guerre, à M. Paul Lippens, tué à l'ennemi.

Le **Secrétaire général** fait savoir que le procès-verbal de la séance de juillet 1914 n'a pu être expédié en épreuve, par suite de la guerre ; il a pris sur lui de terminer l'impression des volumes en cours et le Conseil a approuvé cette décision ; ce travail est actuellement en voie d'achèvement ; les dernières livraisons des tomes XL et XLI et les fascicules correspondants des publications spéciales sur le Congo seront distribués sous peu.

Présentations de membres effectifs. — Le **Président** annonce la présentation des cinq nouveaux membres.

Séances extraordinaires. — Le Conseil a décidé que les séances extraordinaires de Mons seront reprises dès le mois de février ; par suite des circonstances actuelles, les séances extraordinaires de Charleroi ne seront réorganisées qu'à partir du mois de mai prochain.

Correspondance. — MM. Buttgenbach et L. de Dorlodot font excuser leur absence à la séance.

Plis cachetés. — Le Secrétaire général donne la liste des plis cachetés restant en dépôt à la *Société géologique.*

a) de don Grégoire Fournier, déposé le 19 juin 1904 ;
b) de M. J. Cornet, déposé le 27 juillet 1906 ;
c) de M. F. Kaisin, déposé le 20 février 1910 ;
d) de M. C. Gillet, déposé le 25 juillet 1911 ;
e) de M. M. Mercenier, déposé le 21 janvier 1912 ;
f) pli déposé au nom de M. Mercenier par MM. Lohest et d'Andrimont ;
g) de M. C. Malaise, déposé le 7 juillet 1913 ;
h) de M. C. Malaise, déposé le 7 juillet 1913 ;
i) de M. J. Anten, déposé le 5 septembre 1913 ;
j) de M. Ch. Fraipont, déposé le 15 mars 1914 ;
k) de M. Ch. Fraipont, déposé de 15 mars 1914 ;
l) de M. J. Anten, déposé le 30 mars 1914 ;
m) de M. J. Anten, déposé le 19 juillet 1914.

M. Ch. Fraipont retire les plis qu'il a déposés le 15 mars 1914 ; il lui sont remis séance tenante et décharge en est donnée au secrétaire général.

Pour ce qui concerne les plis de membres décédés, l'assemblée décide qu'il sera demandé aux familles l'autorisation d'en prendre connaissance et de publier ce qu'ils contiendraient d'intéressant.

Prix des Annales. — Le Conseil a fixé à 45 francs le prix du tome XLII vendu en librairie.

Communications. — M. **H. Buttgenbach** a annoncé l'envoi de deux mémoires : *Contribution à l'étude des minéraux belges* et *La calamine des ossements fossiles de Broken Hill.*

Le Président désigne MM. Cesàro, Lohest et Fourmarier pour faire rapport sur ces travaux.

M. **Lorié** a adressé un mémoire intitulé : *Le diluvium ancien de la Belgique et du Nord de la France.*

Le Président désigne MM. Lohest, Fourmarier et Fraipont pour faire rapport sur ce travail.

M. **Fourmarier** dépose un manuscrit intitulé : *Etude comparative des formations postprimaires de la Malagarasi* (*Afrique orientale*), *de la Lukuga et des autres régions du Katanga.*

Le Président désigne MM. J. Cornet, H. Buttgenbach et M. Lohest pour faire rapport sur ce travail.

La séance est levée à 12 ½ heures.

Séance extraordinaire du 14 février 1919

Présidence de M. J. CORNET, *membre du Conseil.*
M. J. HEUPGEN *remplit les fonctions de secrétaire.*

La séance est ouverte à 16 heures dans la Bibliothèque du Laboratoire de géologie de l'Ecole des Mines et Faculté polytechnique du Hainaut, à Mons.

Le procès-verbal de la précédente séance extraordinaire, à Mons, est adopté.

Correspondance. — MM. Buttgenbach et M. Robert s'excusent de ne pouvoir assister à la séance.

M. J. Cornet signale la publication récente d'un ouvrage important de notre confrère **M. H. Buttgenbach** : *Les Minéraux et les Roches. Etudes pratiques de Cristallographie, Pétrographie et Minéralogie*, 1 vol. in-8° de 352 pages avec 498 fig. dans le texte et une planche. Liége, Vaillant-Carmanne, 1916. Cet ouvrage, qui sera aussi utile aux étudiants qu'aux géologues et aux ingénieurs, vient combler une lacune de notre littérature scientifique didactique.

Présentation de mémoire. — M. **Racheneur** présente un volumineux mémoire accompagné de planches, ayant pour titre : *Stratigraphie du Bassin houiller du Couchant de Mons.*

Communications. — I. Il est donné lecture d'une note de M. M. **Robert** sur *Une période glaciaire postpermienne dans l'Angola.* Ce travail sera imprimé dans les *Publications spéciales relatives au Congo belge et aux régions voisines.*

II. **M. J. Cornet** donne, au nom de l'auteur, connaissance de la note suivante :

Biréfringence de la Ludlamite,

PAR

H. BUTTGENBACH.

D'après Dana, l'orientation optique de ce minéral est la suivante :

Plan des axes parallèle à g^1 ; bissectrice aiguë faisant avec la verticale un angle = — 67°5′.

Les seules constantes optiques renseignées sont :

$$2\ H_a = 97°50' \qquad 2\ H_o = 119°$$
$$\text{d'où :} \quad 2\ V = 82°22'$$

La ludlamite possède un clivage très facile parallèle à p et, sur des lamelles de clivage provenant d'un cristal du Cornwall, j'ai pu mesurer la biréfringence x_p de la base p ; les mesures du retard ont été faites à l'aide d'un biseau de quartz donnant les retards par la formule :

$$R_q = 163{,}4 - 4{,}6\ n.$$

Les épaisseurs étaient mesurées à la vis micrométrique.

J'ai trouvé, par extinctions :

	R	e	x_p
1re lame	172,2	12	14,4
2e »	174,55	12,5	13,96
3e »	158,8	11	14,5
4e »	120,85	8,5	14,2
5e »	87,5	6,3	13,9

Avec une 6e lamelle, j'ai obtenu, par soustraction, le violet v_2, pour $R_q = 163{,}55$; d'où, $R_p = 50{,}75$, et comme e était de 3,5, on a $x_p = 14{,}5$.

En partant des données optiques précédentes et en prenant $x_p = 14$ et $p\ h^1 = \beta = 79°27'$, on peut calculer la biréfringence $B = (n_g - n_p)$ du minéral ; on a :

$$B = \frac{\sin\theta .\ \sin\theta'}{x_p} = \frac{\cos\,(V + \beta - \alpha).\ \cos\,(V + \alpha - \beta)}{x_p} = 26{,}9.$$

Cette biréfringence est du même ordre que celle de la wavellite.

III. **M. J. Cornet** fait les communications suivantes :

Le puits artésien de la Chaussée de Binche, à Mons,

PAR

J. Cornet.

En août et septembre 1917, M. Jules Delecourt a foré un puits artésien dans la cour de la brasserie de la Chaussée de Binche, à Mons, (faubourg d'Havré), à 40 m. au nord et 135 m. à l'est du point où cette chaussée est rejointe par le chemin des Brasseurs. L'orifice est à la côte 48 environ.

D'après les échantillons qu'a bien voulu me remettre M. J. Delecourt, j'ai dressé la coupe suivante :

	Epaisseur en mètres	Base à (mètres)
Remblai et remanié	2,00	2,00
Yprésien		
Sable fin, glauconifère, un peu micacé, verdâtre, bruni vers le haut (*Yd*)	4,80	6,80
Argile gris bleu, plastique, mêlée de couches d'argile plus ou moins sableuse et de sable argileux gris foncé ; blocs de lignite à la base (*Yc*) . .	28,40	35,20
Sable argileux alternant avec argile sableuse, gris foncé un peu brun ; lignite terreux par place (*Yb* ?)	19,30	54,50
Landenien marin		
Sable non argileux, légèrement glauconifère, gris vert clair. (Sable de Cuesmes-Etat, *L1d*) . . .	7,50	62,00
Sable plus fin, plus glauconieux, plus vert. (Sable de la Favarte, *L1d*)	12,00	74,00
Tufeau sableux calcarifère, à gros grains de glauconie et de sable, gris vert	5,00	79,00
Tufeau sableux un peu calcarifère, très glauconieux, avec quelques menus cailloux de silex . .	1,00	80,00
Tufeau avec cailloux de silex miliaires, pisaires et plus gros, gris clair	1,00	81,00

Calcaire assez cohérent, blanc ou gris clair, grenu, d'aspect cristallin par place. La roche est pétrie de gros grains de quartz hyalin ou translucide, les uns anguleux ou plus ou moins arrondis, les autres bien arrondis ; de grains de phtanite noir ; de grains de glauconie, gros et arrondis ; de quelques grains de pyrite. Nombreux foraminifères : *Polymorphina*, *Nodosaria*, etc. L'action de HCl laisse un résidu d'argile, quartz et glauconie. Les parties broyées par le trépan ont l'aspect d'une marne argileuse glauconifère .	5,00	86,00
Même roche, plus argileuse, très glauconieuse, vert foncé, avec quelques menus cailloux de phtanite	2,00	88,00

Montien supérieur

Marne calcaire blanc grisâtre, non glauconifère ; l'action de HCl laisse un résidu peu abondant *Paludina*, de petite taille	2,00	90,00
Marne calcaire grise, plastique	13,00	103,00
Marne moins plastique, passant graduellement à la roche suivante	3,00	106,00
Calcaire plus ou moins argileux, cohérent, grenu ou compact, laissant par l'action de HCl un assez abondant résidu de matières organiques brun noirâtre. — *Physa montensis*, *Paludina Lamberti* ; abondance d'oogones de *Chara ;* empreintes de tiges ou feuilles à nervures parallèles	11,00	117,00

Le forage a malheureusement été arrêté à 117 m., sans avoir traversé entièrement ces intéressantes couches lacustres du Montien supérieur.

REMARQUES

1. J'appelle l'attention sur la grande épaisseur de l'argile yprésienne : 47 m. 70. On ne lui connaissait pas cette puissance dans le bassin de la Haine.

2. Les couches calcaires de la partie inférieure du Landenien marin se présentent ici sous un aspect très particulier. Il est intéressant, notamment, de les comparer à celles qui ont été rencontrées en 1876 au forage de la brasserie Paulet et décrites par feu

E. Delvaux (1). Ce sont évidemment les mêmes couches, caractérisées par l'abondance des foraminifères où dominent les *Polymorphina*. Elles rentrent dans l'assise 1 de notre échelle du Landenien du bassin de la Haine (2). Delvaux les rapportait au *Heersien*.

Dans un sondage récent dont la coupe sera publiée plus tard (sondage nº 7 d'Hautrages, 1918), on a constaté que ces couches calcareuses ne sont pas les plus anciennes du Landenien marin ; en dessous, vient encore une forte épaisseur de sables glauconifères. Dès lors, on est amené à comparer ces deux assises inférieures du Landenien du Hainaut aux deux assises qui constituent le *Heersien* du Limbourg : *Marnes de Gelinden*, surmontant les *Sables glauconifères d'Orp le Grand*. L'analogie est donc plus grande encore que le croyait Delvaux.

3. Sous les couches calcaires landeniennes inférieures, notre forage a traversé des marnes calcaires, sans glauconie, sans foraminifères, remplies de fossiles d'eau douce. Ce sont les sédiments du *lac de Mons*, à Physes, qui recouvrent les dépôts estuariens du calcaire de Mons. Le forage a traversé ces couches lacustres sur 29 mètres sans en atteindre la base. C'est la plus forte épaisseur qu'on leur connaisse ; au sondage des Produits, foré entre Jemappes et Ghlin (1914), elles ont 27 mètres.

Le Maestrichtien de Boussu,

PAR

J. CORNET.

En mai 1918, un puits a été creusé pour le compte de M. Pécher, à 1.240 mètres au sud-est du clocher de Boussu. A 7 à 8 mètres de profondeur, on a rencontré le *Maestrichtien*, représenté

(1) *Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. IV, p. 51 ; v. spécialement p. 60.
(2) *Ibidem*, t. XLI, 1914, p. B 126.

par un tufeau grenu, jaune clair, et bien caractérisé par les fossiles suivants, récoltés par M. Jules Delecourt :

Belemnitella mucronata, schloth.
Rhynchonella octoplicata, d'Orb.
Terebratula carnea, Sow.
Trigonosemus pectiniformis, Bosq.
Thecidea papillata, Schloth.
Thecidea vermicularis, Schloth.
Crania ignabergensis, Retz.
Caratomus avellana, Ag.
Cidaris Faujasi, Desor.
Dentalium...
Bryozoaires.

La Faille du midi et le Calcaire carbonifère dans le bois de Calfontaine

Deuxième note [1]

PAR

J. CORNET.

La commune de Pâturages a poursuivi pendant la guerre ses travaux de captage d'eau à la carrière du Cerisier et à la fontaine de l'Ermite.

1. A la carrière du Cerisier, on a approfondi et élargi la tranchée et commencé le même travail pour le bouveau qui la continue. La tranchée, dirigée vers Sud 17° Est, montre les schistes houillers de l'assise d'Andenne, altérés, attaquables à la bêche, mais parfaitement en place et encaissant une *couche de houille* de 30 cm d'épaisseur, inclinée au sud à 30°.

Cette couche est à 15 m. de l'entrée de la tranchée. A 3 m. plus loin, de gros blocs de calcaire carbonifère se voient au fond de la tranchée ; mais sur les côtés, il n'y a que des terrains non en place. Au bout de la tranchée, le calcaire se présente en bancs épais inclinés vers le nord à 60°. A gauche de l'entrée de la galerie, le calcaire s'élève jusqu'au haut ; un peu plus loin, il en est de même à droite également.

---

[1] Voyez la première note : *Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. XXXIX, 1912, p. B 118.

Il apparaît donc clairement aujourd'hui (s'il pouvait y avoir encore un doute à cet égard) que la carrière du Cerisier nous montre les couches houillères de l'assise d'Andenne en dressant incliné au sud, surmontées des psammites coblenciens (*Cb*2) en bancs inclinés au sud à quelques degrés. Entre les deux formations sont pincés des paquets de calcaire dinantien, qui ont ici la signification de *lambeaux de poussées* et qui ont été amenés du sud, entraînés par le charriage de la grande faille.

2. A la fontaine de l'Ermite, la tranchée a été approfondie et a entamé les schistes houillers. Les blocs de calcaire dont il est question dans ma première note reposaient donc sur le Houiller, comme à la carrière du Cerisier.

Présentation d'échantillons. — I. M. **J. Cornet** présente les échantillons suivants :

1° Un superbe exemplaire de *Pachydiscus colligatus* van Binckhorst, récolté par feu M. *Paul Passelecq* dans la craie phosphatée de Ciply, au siège du chemin de Bavai de la Société des Phosphates de la Malogne. La présence de cette ammonite confirme le synchronisme de la craie de Ciply avec le calcaire de Kunraed.

2° Le moulage interne d'une chambre d'une grande ammonite, trouvé dans la craie de Maisières, à Maisières. Cette espèce semble être *Neoptychites peramplus* ; cette forme essentiellement turonienne, a été signalée en 1899, par M. *Leriche*, dans la craie grossière, dite *meule*, du turonien supérieur à Carvin ; la meule correspondant à la *bonne pierre* de Valenciennes, le synchronisme de celle-ci avec la craie de Maisières apparaît comme très probable.

3° Le corps d'une vertèbre thoracique d'un grand reptile, proprovenant de la craie de Maisières, à Maisières. Cet ossement a 13 centimètres de diamètre. *Megalosaurus ?*

4° Un échantillon d'un grès très grossier, kaolineux, avec fragments de charbon et quelques grains de phtanite, traversé par un bouveau sud, étage de 480 m., à la fosse d'Harchies, du Charbonnage de Bernissart. Ce grès, qui avait été précédemment recoupé par le puits, est à environ 40 mètres, en stampe normale, en-dessous de la couche ici appelée *Veine du fond.* Il semble représenter le Poudingue houiller (*H*1*c*.)

II. M. **Racheneur** présente divers échantillons provenant de la carrière de Wihéries, ouverte dans les grès du Coblencien supérieur (*Cb* 3.) Ce sont :

1° Un bloc de schiste pétri d'*Haliserites Dechenanus*, faisant partie d'un banc de 80 cm. à 1 m.

2° Un bloc d'un grès gris bleu foncé, à ciment calcareux abondant. La concentration du ciment autour de centres espacés donne à la roche une structure noduleuse, insensible à l'état intact, mais qui apparaît par un commencement d'altération et fait prendre à la roche un faux aspect de conglomérat. Ce grès se présente en deux bancs, l'un de 50 cm., l'autre de 70 cm., séparés par 5 à 15 cm. de schiste.

3° Un fragment de *galène*, provenant d'une partie dérangée du gisement. On a récolté environ 50 kil. de ce minerai.

4° Un énorme galet bien arrondi de grès coblencien criblé de perforations de mollusques lithophages. Ces galets sont assez nombreux à la base des terrains meubles (vestiges de Dièves, Landenien supérieur, Pléistocène) qui recouvrent le Coblencien de la carrière.

M. **J. Cornet** fait remarquer que les trous de lithophages sont remplis d'un calcaire jaunâtre qui représente un vestige du Tourtia de Montignies-sur-Roc.

III. M. **Richet** présente :

1° Des échantillons de *Staurotide* maclée (croisette) provenant de schistes métamorphiques de la région de Fundabiabo, vallée de la Musonoi (Katanga.)

2° Un échantillon de *wolframite* provenant de la même région, entre Munanga et M Bede.

La séance est levée à 18 heures 15.

Séance ordinaire du 16 février 1919

Présidence de M. Max Lohest, *président*

La séance est ouverte à 10 heures et demie.

Distinctions honorifiques. — **Le Président** adresse les félicitations de la Société à MM. F. Delhaye, ingénieur au service des inventions de l'armée; Dusart, lieutenant au service français des mines; Henry J., lieutenant-colonel ; M. Robert, lieutenant au service topographique de l'armée ; Ch. Stevens, capitaine-commandant ; A. Gras, ingénieur aux aciéries de la marine française, pour les hautes distinctions dont ils ont été l'objet, à l'occasion des services rendus pendant la guerre ; il félicite M. H. Capiau pour sa belle attitude patriotique qui lui a valu, en 1915, une condamnation à 18 ans de travaux forcés par la justice allemande.

Le Président félicite M. L. Dejardin, directeur général honoraire des mines, nommé grand officier de l'Ordre de la Couronne, et M. Joseph Libert, promu aux hautes fonctions de directeur général des mines.

Il adresse aussi des félicitations à M. le chanoine H. de Dorlodot qui, en 1915, a été élu vice-président de la Société géologique de France et à M. Jules Cornet, à qui la même distinction a été accordée cette année. (*Applaudissements.*)

Approbation du procès-verbal de la dernière séance. — Le procès-verbal de la dernière séance est approuvé. M. le **Président** présente, à cette occasion, les observations suivantes :

« Je désire dire quelques mots au sujet de la dernière séance.

» Le rapport du Secrétaire général fut un résumé fidèle du » travail effectué par notre Société pendant ces 18 dernières » années. Je constate, cependant, que l'auteur est d'une modestie » peut-être exagérée quand il est obligé d'apprécier ses propres » œuvres. A mon avis, l'interprétation donnée à cette énigme du » massif de Theux et la démonstration par les sondages de

» Pepinster du bien fondé de ses vues, est un fait d'une importance capitale, tant théorique que pratique, pour l'interprétation de la tectonique de notre terrain houiller.

» D'autre part, son mémoire sur le bassin de la Lukuga peut être considéré comme de toute première valeur parmi les travaux publiés jusqu'ici sur notre colonie.

» Concernant les élections, la fatigue d'une séance déjà fort bien remplie par le rapport du secrétaire, le beau discours du président M. Libert, les élections compliquées du président et des vice-présidents, a occasionné une distraction dans le vote des conseillers de notre Société. Le nom de M. Cesàro fut oublié par les votants. Plusieurs membres du conseil, MM. Gilkinet, Anten, Stévart, Firket, Massin et Lespineux, vous proposent de démissionner en faveur de M. Cesàro. Les statuts ne prévoient pas le cas.

» Mais je crois bien interpréter le sentiment de tous mes confrères, en profitant de cette distraction pour renouveler, d'une manière plus formelle que par une simple nomination de conseiller, nos témoignages d'admiration pour les travaux de M. Cesàro et notre sympathie pour le savant. » (*Applaudissements.*)

Admission de membres effectifs. — Le **Président** proclame membres effectifs de la Société, MM. :

Viatour, Henri, ingénieur principal au Corps des mines, 71, rue du Beau-Mur, à Liége, présenté par MM. Fourmarier et Guérin.

Bailly, Oscar, ingénieur principal au Corps des mines, 57, avenue de l'Exposition, à Liége, présenté par les mêmes.

Goffart, Paul, ingénieur, directeur des travaux des charbonnages de Gosson-Lagasse, à Montegnée, présenté par MM. Barlet et Fourmarier.

Cryns, Achille, ingénieur aux charbonnages de Gosson Lagasse, 4, rue du Bois, à Jemeppe-sur-Meuse, présenté par les mêmes.

Liben, Jacques, ingénieur aux charbonnages de Gosson-Lagasse, à Montegnée, présenté par les mêmes.

Présentation de membres effectifs. — Le **Président** annonce la présentation de trois membres effectifs.

Prix des Annales. — Le **Secrétaire général** informe l'assemblée de ce que le Conseil a décidé de fixer comme suit le prix des derniers volumes des *Annales* : tome XXXIX, 30 frs ; tome XL, 40 frs ; tome XLI, 45 frs ; ces prix s'entendent y compris les *Publications spéciales relatives au Congo belge et aux régions voisines* ; celles-ci vendues séparément sont comptées à 10 frs pour l'année 1911-1912 (tome XXXIX), 20 frs pour l'année 1912-1913 (tome XL) et 30 frs pour l'année 1913-1914 (tome XLI.)

Comité de rédaction. — Dans sa séance de ce jour, le Conseil a désigné MM. Libert, Lohest, et Questienne, pour constituer le comité de rédaction pour l'année sociale en cours.

Notices biographiques.—A la demande du Conseil, M. Fourmarier a accepté de rédiger la notice biographique sur Constantin Malaise, ancien président ; M. Ch. Fraipont a également accepté de rédiger la notice sur M. Mourlon, ancien président.

Correspondance. — MM. Gras, Klein, Bergeron et Choffat, adressent leurs félicitations à la Société géologique, à la suite de la libération du territoire belge.

M. Delmer remercie la Société de l'avoir élu du Conseil et fait excuser son absence à la séance. M. De Rauw, s'excuse de ne pas pouvoir assister à la réunion de ce jour.

La classe des sciences de l'Académie royale de Belgique adresse un exemplaire du compte-rendu de la conférence des Académies des Sciences interalliées tenue à Londres en octobre 1918 ; elle informe de ce que la classe des Sciences a sanctionné les résolutions prises par cette conférence et demande si la Société a décidé de prendre des mesures contre les savants appartenant aux nations en guerre avec la Belgique et faisant partie de la Société.

La décision prise à ce sujet à l'assemblée du 19 janvier dernier a été portée à la connaissance de l'Académie.

DONS D'AUTEURS

H. Buttgenbach. — Les minéraux et les roches. Liége, Vaillant-Carmanne, 1916, un vol., 552 pages.

— Tableau des constantes géométriques des minéraux. Liége, Vaillant Carmanne, 1917.

R. d'Andrimont et Ch. Fraipont. — Sur quelques phénomènes dus à la circulation de l'eau dans les roches. (*Bull. Soc. Géol. de France*, 4me série, t. XVII, p. 68 à 81, année 1917.)

Charles Fraipont. — Essais de paléontologie expérimentale (*Geologiska Föreningens i Stockholm Forhandlingar*, mai 1915.)

Georges Lecointe et N. de Guchtenaere. — Les relations intellectuelles internationales d'après-guerre. (Bruxelles, Hayez, 1919.)

L. Milch. — Zum Gedächtnis Harry Rosenbusch's. (Greiswald, 1914.)

Association Liégeoise pour l'Etude et l'Enseignement des Sciences Anthropologiques. — Statuts. — *Ecole libre d'anthropologie.* — Règlements et programme des cours pour 1919.

Nomination de rapporteurs. — **Le Président** désigne MM. Fourmarier, Lohest et Lespineux, pour faire rapport sur un travail que M. Anthoine a envoyé au secrétariat et intitulé : *Observations sur le bord nord du bassin de Dinant entre les méridiens d'Acoz et de Binche.*

Communications. — 1. M. A. **Renier** donne connaissance du travail suivant :

Les relations stratigraphiques et tectoniques des gisements houillers de Liége et des plateaux de Herve

PAR

ARMAND RENIER

Les exploitations houillères des environs de Liége se trouvent géographiquement réparties en deux groupes. Une bande pauvre s'étend en effet depuis Grivegnée, à la jonction des vallées de l'Ourthe et de la Meuse, vers le Nord-Est par la Chartreuse, se

fait stérile par delà et se dirige, en s'élargissant, vers la vallée de la Berwinne. Au Nord, c'est la région minière de Liége ; au Sud, celle de Herve ou des plateaux de Herve.

* * *

Dans son *Mémoire sur la constitution géologique de la province de Liége* paru en 1832, André Dumont englobait dans un ensemble les régions de Liége et de Herve : le groupe des exploitations de la Chartreuse, encore actives, paraissait former une connexion entre ceux de la vallée de la Meuse et des plateaux de Herve.

Ce ne fut, semble-t-il, qu'à l'occasion des premiers travaux de la Carte générale des Mines, que les deux régions minières furent nettement opposées. Si le développement des travaux avait établi une sorte de fusion entre les divers groupes stratigraphiques distingués par Dumont, soit aux environs de Liége, soit aux plateaux de Herve, la stérilité de la bande intermédiaire avait, en s'affirmant, finalement établi entre eux une sorte de contraste.

Les essais de raccords stratigraphiques, tentés concurremment par Malherbe et de Macar, entre 1873 et 1881, et encore par Bustin, en 1879, n'aboutirent d'ailleurs à aucune conclusion bien certaine, ni en ce qui concerne chacune des deux régions, ni pour ce qui est de leurs relations.

La tentative faite dans le même sens, en 1899, par MM. Kersten et Bogaert, et relative au gisement inférieur à la couche *Désirée*, n'emporta pas davantage la conviction.

En 1905, la seconde édition de la Carte générale des Mines, œuvre de M. O. Ledouble, distingue formellement entre groupe de Liége et groupe de Herve, car l'auteur considère leurs relations comme incertaines, encore qu'il indique un raccord probable.

Cette même année paraissent deux travaux synthétiques de paléontologie stratigraphique, les premiers essais du genre enfin tentés sur les gisements liégeois.

L'un, dû à M. X. Stainier, ne traite, il est vrai, que de la rive gauche de la Meuse ; la rive droite semble donc recéler encore de graves inconnues.

Aboutissement de la campagne de propagande menée par le regretté professeur Julien Fraipont pour déterminer les ingénieurs à l'emploi des méthodes paléontologiques, le second mémoire,

qui est de M. P. Fourmarier, donne une esquisse de l'ensemble du bassin. Il apporte confirmation et précisions sur le raccord par zones des régions de Liége et de Herve.

Bientôt après, en 1906, dans une note aussi importante que brève, M. P. Fourmarier indique un raccord définitif dans l'horizon à *Gastrioceras carbonarium*, si net aux plateaux de Herve et enfin identifié dans la région de Liége au toit de la couche *Désirée* (*Diamant*, Six Bonniers ou *Hawy*, Nouvelle Montagne). M. Fourmarier appuie d'ailleurs son exposé d'un graphique où la série stratigraphique de Herve est parallélisée avec celle de la région de Liége, choisie vers les extrémités géographiques : Seraing, d'une part, Herstal, d'autre part. Mais le raccord n'est pas poursuivi au-dessous de l'horizon à *Gastrioceras carbonarium* (*Beaujardin*, Hasard ; *Diamant*, Six Bonniers ; Veinette, Herstal).

Et cependant, si l'on se reporte aux tableaux de synonymie de la Carte générale des Mines, on constate que cinq couches de houille de plus de 50 cm. de puissance exploitées dans certaines concessions aux plateaux de Herve, sous *Beaujardin*, seraient inconnues dans la région de Liége, puisque dans la plus grande partie du bassin, la couche *Désirée*, synonyme de *Beaujardin*, est la plus inférieure de celles généralement considérées comme exploitables.

Les deux régions semblent donc être bien distinctes.

* * *

La découverte de la grande faille, qui limite méridionalement les gisements houillers de Seraing, et que Malherbe a, en 1873, dénommée *faille eifelienne*, a contribué à l'accentuation du contraste entre les régions de Liége et de Herve. Nette en affleurement depuis les environs de Clermont-sur-Meuse jusqu'à Kinkempois (Angleur), près de la jonction des vallées de la Meuse et de l'Ourthe, sa trace superficielle, presque rectiligne dans cet intervalle, semble devoir se poursuivre suivant la bande pauvre ou stérile signalée au début de notre exposé.

Cette conception ne laisse certes pas d'être critiquable.

Alors qu'à l'Ouest de Kinkempois, elle superpose partout le dévonien inférieur au houiller, la *faille eifelienne* ferait brusquement, et sans amener dans l'intervalle tous les étages intermé-

diaires du massif méridional au contact du houiller, reposer celui-ci sur lui-même à l'Est de l'Ourthe. Une faille ne change pas ainsi de caractères en passant l'eau, remarquait Bustin.

Néanmoins, la conception, classiquement reçue à cette époque, que l'allure des failles était plane et surtout très redressée, sinon verticale, portait à poursuivre le tracé suivant la bande séparant les régions minières de Liége et de Herve. Malherbe, protagoniste de ce tracé, ralliait de nombreux partisans parmi lesquels Dewalque et encore von Dechen. Ce dernier décrivant, en 1881, les premières données sur la *faille* dite d'*Aix-la-Chapelle*, y voyait le prolongement probable de la *faille eifelienne*.

Cependant, dès 1878, Gosselet indiquait que la *faille eifelienne* déviait à Kinkempois. De Kinkempois, il la poursuivait jusqu'à la Rochette, suivant un tracé sinueux qui n'était finalement autre que celui de la faille dénommée par de Macar *faille de la Vesdre*. Gosselet arrêtait son tracé à la Rochette, pour des raisons théoriques. On se trouve là au bord du seuil, haut fond ou *anticlinal transversal de Fraipont*. Or Gosselet considérait que la crête ou *massif du Condroz* séparant le *synclinal de Dinant* d'avec le *synclinal de Namur*, s'arrêtait à cet anticlinal transversal. La *grande faille* Gosselet 1860, dont la *faille eifelienne* Malherbe 1873 est un tronçon, n'étant qu'une complication de la crête ou *massif du Condroz*, devait, elle aussi, s'arrêter à cet anticlinal.

En 1899, Forir, s'expliquant au sujet de ses levers et tracés de la carte géologique détaillée, se rallia le premier, semble-t-il, à l'opinion de Gosselet : De Kinkempois, la *faille eifelienne* se dirige vers la Rochette, mais elle se poursuit par delà à la limite méridionale du massif houiller des plateaux de Herve, et se prolonge au-delà de la frontière par la faille, actuellement dite *faille de Fossey* Holzapfel. C'était là une rectification primordiale des coupes d'André Dumont, que Dewalque avait esquissée dès 1875.

Etudiant, d'autre part, une fracture d'inclinaison sud-est, reconnue par les travaux miniers, au débouché de la vallée de l'Ourthe, et située apparemment dans le prolongement du tronçon de la *faille eifelienne* à l'Ouest de Kinkempois, Forir la dénomma *faille des Aguesses*.

Enfin, M. Fourmarier, tout en admettant l'opinion de Forir, considère, en 1905, que la *faille eifelienne* se divise en deux branches aux environs de Kinkempois. La branche supérieure suit

le tracé décrit par Forir ; la branche inférieure n'est autre que la *faille des Aguesses*. M. Ledouble se déclara d'ailleurs enclin à adopter cette opinion. Dans la suite, en 1907, M. Fourmarier complétait la démonstration de Forir en indiquant que le *massif de la Vesdre*, prolongeant le *Synclinal de Dinant*, appartient à la même nappe. Enfin en 1910, M. Fourmarier attire l'attention sur l'importance de la *faille de St-Hadelin* (de Macar 1875 *non* Forir 1899 *nec* Fourmarier 1903) ou *faille de Magnée* Fourmarier, qui sépare la région septentrionale ou des exploitations des plateaux de Herve, d'une bande méridionale pauvre ou *massif de St-Hadelin*.

En résumé, d'après les uns, une faille de tout premier ordre, l'accident tectonique le plus important du socle paléozoïque de la Belgique, la *faille eifelienne* elle-même, séparerait la région minière des plateaux de Herve de celle de Liége.

D'après les autres, l'accident séparatif ne serait qu'une fraction, si l'on peut ainsi dire, de la faille principale.

D'autres enfin considèrent simplement qu'une faille a été reconnue dans la bande intermédiaire, et que son importance reste à déterminer.

Etant données les différences probables de constitution stratigraphique des deux régions, on serait cependant porté, de prime abord, à admettre que la faille en question est un accident d'importance considérable. Rien ne fait mieux ressortir la valeur du rejet de la *faille eifelienne*, là où elle est typique, que la limitation du dévonien inférieur à la région méridionale : *Synclinal de Dinant* ou *massif de la Vesdre*. C'est un fait que M. E. de Margerie, dès 1890, et d'autres auteurs dans la suite, ont signalé avec insistance. Il en serait donc de même, mais cette fois en ce qui concerne le houiller, de l'accident qui sépare les régions minières de Liége et de Herve.

* * *

En 1912, au cours des recherches préparatoires à la publication d'une étude monographique des *Gisements houillers de la Belgique*, je fus assez impressionné par le cas exceptionnel du gisement houiller des plateaux de Herve. Alors que dans l'ensemble des bassins de Haine-Sambre-Meuse, l'échelle stratigraphique pré-

sente une remarquable unité de constitution, l'assise de Chatelet semblait être anormalement riche au Sud de la *faille des Aguesses.* Une seule concession se prêtait, à ce moment, à l'étude de la question. Quelques recherches rapides me portèrent à penser qu'il existait des complications tectoniques ; mais le temps me fit défaut pour pousser plus à fond.

L'occupation ennemie empêchant à peu près tout travail de lever de la carte géologique, je me suis partiellement appliqué, durant des dernières années, à la révision de la carte générale des mines, confiée au Service géologique par la loi budgétaire du 31 mai 1914. L'un des principaux problèmes qui réclamait une solution, était évidemment la définition des relations stratigraphiques et tectoniques du gisement houiller des plateaux de Herve avec le bassin de Liége. L'interprétation patriotiquement belge des instructions allemandes, interdisant l'exécution de travaux de recherche, avait d'ailleurs eu pour heureux résultat que trois houillères se trouvèrent bientôt en pleine pénétration dans la zone intéressante. Grâce au bienveillant concours des exploitants, la question fut rapidement solutionnée, tout au moins en principe. A cette heure, quelques détails restent à préciser ; mais, vu l'importance du sujet, on conviendra qu'un exposé sommaire et préliminaire puisse être d'une réelle utilité.

* * *

Préalablement, il convient d'indiquer que le raccord des séries stratigraphiques du groupe de Liége aux extrémités du bassin : Seraing, d'une part, Herstal, d'autre part, ne s'établit pas comme l'ont indiqué, dans un sens M. Stainier, en 1905, à l'aide d'une échelle composite, puis M. Fourmarier, en 1906, et dans un autre sens, par un parallélisme des deux séries.

Une étude comparative des coupes de Marihaye et d'Abhooz permet de déclarer, principalement sur la base des caractères paléontologiques, que la *Grande Veine des Dames* (Abhooz) ne représente ni l'*Estenaye* de Seraing, ainsi que M. Stainier l'a admis à la suite de Malherbe, ni la *Malgarnie* de Seraing, comme l'a indiqué M. Fourmarier. La *Grande veine des Dames* (Abhooz) n'est autre que *Castagnette* de Seraing, synonymie proposée par M. Ledouble.

L'horizon à *Sphenopteris Hoeninghausi*, le plus remarquable peut être par sa constance dans le bassin de Liége, et connu depuis longtemps dans le toit de la *Dure Veine* de Seraing, se retrouve en effet dans celui de *Macy Poupleroux*, à Wandre et à Cheratte, et de l'*Espérance*, à Abhooz. La suite des horizons fossilifères se poursuit ensuite parallèlement à Wandre, à Cheratte et à Abhooz jusqu'à *Estenaye* = *Mela* (Wandre et Cheratte) = *Petite Veine des Dames* (Abhooz).

La *Grande Veine d'Oupeye* (Abhooz) se parallélisant finalement à *Désirée* (Bois d'Avroy et Marihaye), deux couches ont été localement exploitées vers l'extrémité orientale du groupe de Liége en dessous de Désirée. Ce sont : *Boutenante* et *Boulotte* ou *Petite Veine d'Oupeye*.

Au-dessous de cette dernière, existe, horizon remarquable, une veinette avec toit à faune marine, signalée à Abhooz par M. Stainier et que j'ai reconnue dans la même position à Marihaye (Seraing).

* * *

Et maintenant, voici ma conclusion stratigraphique.

La série des plateaux de Herve, tant supérieure qu'inférieure à la couche *Beaujardin* (Hasard), est absolument parallèle à celle du groupe minier de Liége, jusque et y compris l'horizon à faune marine sous *Boulotte*.

Certains caractères paléontologiques et lithologiques des toits immédiats des couches et veinettes de houille présentent certes des variations latérales. Mais ces variations sont progressives.

Je me bornerai à signaler ici quelques détails.

L'horizon à *Sphenopteris Hoeninghausi* semble bien se retrouver au toit de *Ferdinand* ou *Emile* dans la concession du Hasard. Un schiste légèrement bitumineux à *Lepidostrobus* et surtout *Bothrostrobus Olryi* se retrouve sur les plateaux de Herve au toit de *Jeanne* (Hasard), comme dans toute la vallée de la Meuse au toit de la *Veinette de Malgarnie* (Marihaye, Wandre, Cheratte, Abhooz, etc.). L'horizon à *Gastrioceras carbonarium*, si net dans la plus grande partie des plateaux de Herve, se perd sur leur bordure septentrionale. Il y a passage insensible au facies à *Calamites* du toit de *Désirée*, du Bois d'Avroy.

Au-dessous de l'horizon à *Gastrioceras carbonarium*, deux veinettes, dont la supérieure renferme fréquemment dans son toit un niveau à *Lingula.* Réunies, ces veinettes forment vers l'Est une couche exploitée : *St-Nicolas* (Minerie). Puis la couche *Deuxième Miermont* avec, à la base du toit, un niveau à *Lingula*, suivi d'un niveau à *Anthracomya Williamsonni.* Cet horizon a été signalé par M. Stainier dans les concessions du Bois d'Avroy et des Six Bonniers du groupe de Liége ; je l'ai indiqué à Marihaye dans la même position. C'est encore celui de *Boutenante* (Oupeye). Viennent ensuite une veinette avec toit souvent fossilifère : *Lingula*, une seconde veinette avec toit plus fossilifère encore : *Carbonicola robusta* et *Carbonicola acuta*, souvent à test conservé. Ce dernier horizon se retrouve, avec tous ses caractères, au siège du Val-Benoît de la concession du Bois d'Avroy : enfin *Douce Veine* (Quatre-Jean) ou Xhorré (Minerie), synonyme de *Boulotte* ; au-dessous de Douce Veine, une veinette encore mal étudiée, et, à la fin des fins, la passée avec toit à faune marine (céphalopodes et lamellibranches encore indéterminés pour la plupart). Le niveau gréseux, au mur de cette passée, représente, à ma connaissance le point le plus bas de la série stratigraphique actuellement reconnue avec certitude dans le gisement houiller des plateaux de Herve, au Nord, c'est-à-dire en dessous de la *faille de St-Hadelin* de Macar. Il est situé à environ 40 m. du poudingue houiller, d'après les coupes de Marihaye et d'Abhooz.



Que sont, dans ces conditions, les couches inférieures à *Beaujardin* (Hasard), autres que *Deuxième Miermont* et *Douce Veine*, et qui ont été ou sont exploitées sur la bordure septentrionale des plateaux de Herve ? Pas autre chose qu'une double répétition de tout ou partie de la série supérieure.

C'est que deux failles de rejet inverse et parallèles à la *faille des Aguesses*, se poursuivent depuis la vallée de l'Ourthe jusque loin vers l'Est, et flanquent, au Sud, la seule cassure décrite jusqu'ici dans les publications.

Le plus méridional de ces deux accidents est cependant amorcé sur la 2e édition de la carte des mines, et a été figuré sous le nom de *faille de Trou Souris* sur un plan d'ensemble des plateaux de

Herve, exposé à Bruxelles, en 1910, par la Direction technique des charbonnages du Hasard. C'est encore lui, qui de façon schématique et sous l'aspect d'une faille normale, inclinée vers le Nord, a été dessiné par de Macar, en 1881, sous la dénomination de *faille de Quatre-Jean*, terme qui, en vertu des règles de nomenclature, doit être préféré. Le passage de la *faille de Quatre-Jean* est actuellement établi dans toutes les coupes sur une longueur de 4 à 5 kilomètres.

La seconde faille, que je dénommerai *faille de Bellaire*, semble avoir été soupçonnée dès 1873, par Malherbe. Malherbe y voyait le prolongement de la *faille eifelienne*. Mais, sur des indications de Dewalque, Malherbe reporta vers le Nord le tracé de la *faille eifelienne*, ou plus correctement de la *faille des Aguesses*.

Il convient d'ailleurs de noter que la coupe continue des travaux d'Homvent établit à l'évidence les relations et la succession des *failles de Quatre-Jean, de Bellaire et des Aguesses*, cette dernière étant identifiée d'après les indications de la seconde édition de la carte générale des mines.

Faille de Quatre-Jean et *faille de Bellaire* ont jusqu'ici échappé à la plupart des observateurs, parce que ce sont de plates failles, peu obliques à la stratification, et affectées tant par les allures d'ensemble des massifs voisins, que par les plissements locaux.

Le cas n'est pas unique ; mais il était particulièrement déconcertant, parce que le passage des failles ne s'y trouve pas souligné par des zones stériles.

* * *

Les résultats négatifs du sondage de Melen s'expliquent, ainsi que l'avait soupçonné M. Fourmarier, auteur de leur description originale, par le passage de failles, *failles de Quatre-Jean, de Bellaire et des Aguesses*, provoquant une structure imbriquée et dont les effets se combinent avec le relèvement des ennoyages vers l'Est sous l'influence de l'*aire de surélévation ou anticlinal transversal de Moresnet*, déjà signalé par de Macar et par Malherbe en 1875.

* * *

Il est possible et même probable que d'autres accidents, eux aussi parallèles à la *faille des Aguesses*, lui succèdent vers le Nord

à travers la bande stérile. Mais aucun de ces dérangements n'est de grande importance. De massif en massif, la série stratigraphique ne présente aucune variation bien tranchée. La teneur en matières volatiles d'une même couche de houille se fait progressivement plus basse du Sud vers le Nord, de massif en massif.

Ni la *faille des Aguesses*, ni les *failles de Bellaire et de Quatre-Jean* ne représentent des branches de la *faille eifléienne*.

Une étude plus approfondie de leurs terminaisons ou prolongements occidentaux serait certes désirable, afin de dissiper les derniers doutes. Mais les éléments actuellement connus permettent déjà de se faire une conviction nette.

* * *

Le gisement houiller des plateaux de Herve situé au Nord ou en dessous de la faille de St-Hadelin de Macar, et peut-être de la faille du Tunnel, forme une partie intégrante du gisement de Haine-Sambre-Meuse. Sa constitution stratigraphique, identique à celle du groupe de Liége, en témoigne. Il est théoriquement superposé au synclinal de Liége par une série de failles inverses : faille des Aguesses, faille de Bellaire et faille de Quatre-Jean, telles qu'on connaît de part et d'autre de la bande pauvre qui sépare les deux régions minières, c'est-à-dire d'importance médiocre.

2. **M. P. Fourmarier** donne lecture de la note suivante :

Le siluro-cambrien du Brabant a-t-il joué le rôle d'un massif résistant ?

PAR

P. FOURMARIER

Le siluro-cambrien du Brabant a souvent été regardé comme ayant joué, à l'époque du plissement hercynien, le rôle d'un massif résistant contre lequel sont venus se briser les efforts de compression qui ont donné lieu au ridement de l'Ardenne ; on l'a même désigné sous le nom de « horst du Brabant » et l'on a voulu prouver que des failles le limitent de tous côtés et lui donnent ainsi l'apparence d'un bloc surélevé de l'écorce terrestre.

Récemment encore, dans une conférence faite à la Section de Liége de l'Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liége, notre savant confrère M. A. Renier a soutenu l'opinion que le massif du Brabant a servi de butoir à la poussée hercynienne ; je me suis élevé contre cette théorie dans les termes suivants : « M. Renier admet que le plissement de la bande houillère de Sambre-Meuse et de tout le bassin de Namur auquel elle appartient, est dû à la compression contre un massif résistant jouant le rôle de butoir, formé par les terrains anciens du silurien et du cambrien du Brabant ; cette idée a souvent été émise, non seulement pour le cas particulier qui nous occupe, mais aussi pour d'autres massifs analogues. Je ferai remarquer que les terrains anciens du Brabant se continuent sous le bassin de Namur et sous le bassin de Dinant pour reparaître au jour dans les Ardennes ; ils forment le substratum de toute notre série primaire et sont recouverts en discordance de stratification par les terrains plus récents du dévonien et du carbonifère ; lorsque ceux-ci ont commencé à se plisser après le dépôt du houiller, ce substratum était entièrement caché, enfoui dans la profondeur et n'a pas pu former butoir ; cette idée de massif résistant n'est basée que sur une apparence ; la disposition du massif du Brabant par rapport aux autres terrains est la conséquence et non pas la cause des grands plis qui ont affecté l'ensemble des terrains primaires de la Belgique ».

Je croyais qu'il suffisait de mettre ainsi la question au point et que M. Renier n'avait employé les expressions de « massif résistant » et de « butoir » que pour former image et pour indiquer que c'est au voisinage du dôme siluro-cambrien du Brabant que se sont arrêtées les grandes dislocations affectant les terrains primaires du sud de la Belgique. Aussi, ai-je été quelque peu étonné de voir M. Renier maintenir sa manière de voir ; dans la réponse qu'il a faite à mes objections, il s'exprime, en effet, comme suit :

« M. Fourmarier ne peut admettre que le gisement de la Campine eût échappé au plissement. Il reste en cela fidèle à une opinion qu'il a défendue. Pour ma part, je suis resté dans l'indécision jusqu'à ce que le creusement des avaleresses de Winterslag et d'Eysden et le développement des travaux du premier de ces sièges d'exploitation aient permis de juger de l'état des roches.

Or le doute n'est plus possible. Non seulement les roches me paraissent être moyennement plus tendres que dans les gisements de Haine-Sambre-Meuse mais les glissements en stratification sont nuls sauf aux abords des failles très redressées qui découpent la Campine en une série de clavaux : les couches de houille rognent toutes au toit et au mur.

» S'il y a eu plissement en Campine, ce ne fut donc que de façon insignifiante.

» Le massif du Brabant, de rôle anticlinal, a donc servi de butoir à la poussée hercynienne.

» Une étude du géosynclinal mésozoïque qui s'étend en bordure du bouclier baltique peut d'ailleurs seule fournir l'explication complète du gisement de la Campine, ainsi que je l'ai exposé devant la section de Bruxelles en 1915 ».

Dans ces conditions, je me vois obligé de revenir sur la question. La discussion d'un tel sujet d'un intérêt plutôt théorique, ne trouverait pas sa place devant une assemblée d'ingénieurs ; c'est pourquoi je préfère porter la discussion devant la Société géologique de Belgique.

Dans quelles conditions une masse de roches peut-elle être considérée comme un butoir, comme un massif suffisamment résistant pour arrêter un effort de poussée sans en subir elle-même les effets ? Dans la solution d'un tel problème, les apparences peuvent être souvent trompeuses parce que nos observations sont forcément incomplètes, portant uniquement sur la surface du sol ou sur une très mince épaisseur de l'écorce terrestre.

Une lentille de roche dure intercalée dans des formations plus déformables peut être regardée comme un massif résistant ; tel est le cas, par exemple, pour les massifs de marbre rouge englobés dans les schistes de notre terrain frasnien; à leur contact, on observe parfois des déformations des schistes, des modifications dans l'allure du clivage, des glissements qui indiquent que ces lentilles de marbre ont présenté une résistance relative au plissement, bien que participant au mouvement d'ensemble des terrains primaires belges.

Tel ne serait pas le cas de l'anticlinal du Brabant dans la pensée de ceux qui veulent y voir un massif résistant ; il s'agirait

plutôt d'une sorte de bloc, profondément enraciné dans l'écorce terrestre et capable, par ce fait, de rester immuable sous l'action de la poussée hercynienne qui déformait les roches situées au Midi.

Je vais essayer de montrer que cette disposition est le résultat d'une simple coïncidence ; le massif du Brabant *paraît* avoir formé butoir parce qu'il se trouve précisément à l'endroit où les effets de la poussée hercynienne cessent de se manifester ; le massif lui-même n'a joué aucun rôle actif ; *il est un résultat, et non pas une cause.*

Pour le démontrer, il faut commencer par rétablir la situation dans laquelle se trouvait, immédiatement avant le plissement hercynien, la région occupée aujourd'hui par le massif du Brabant et les régions avoisinantes.

Les sondages de la Campine ont montré que les terrains dévoniens et carbonifères s'étendent au Nord du siluro-cambrien et qu'ils se succèdent du Sud vers le Nord, du plus ancien au plus récent, formant des bandes grossièrement parallèles. Une telle disposition nous indique, avec une probabilité très grande, que l'ensemble concordant de ces terrains repose sur le soubassement siluro-cambrien sans qu'il soit nécessaire de faire intervenir de faille au contact de ces deux grandes séries, sans qu'on puisse supposer que les terrains post-siluriens viennent buter contre les dépôts plus anciens.

Sur le bord méridional du massif du Brabant, l'observation directe nous est possible en maints endroits : dans la vallée de la Méhaigne, au Nord de Namur, dans la vallée de l'Orneau, dans la région de la Sennette et de la Senne. En tous ces points, les couches du dévonien inclinent faiblement au Sud et il ne fait de doute pour personne que ces couches se prolongeaient bien au Nord de leur extension actuelle avant que l'érosion eût fait sentir ses effets. Leur disposition et leur nature pétrographique ne permettent pas de croire que ces couches ont jamais buté contre des roches plus anciennes.

La disposition actuelle est le fait de l'érosion ; si celle-ci n'était pas intervenue, les diverses assises du dévonien, du calcaire carbonifère et du houiller se prolongeraient par-dessus le siluro-cambrien pour se raccorder à celles de la Campine. S'il n'en avait

pas été ainsi, d'ailleurs, on observerait dans la composition de ces assises de part et d'autre du massif du Brabant des différences sensibles de constitution lithologique, ce qui n'est pas le cas.

Nous en concluons logiquement, comme nous le disions au début de cet article, que si l'on rétablissait la situation existant avant le plissement hercynien, le massif du Brabant serait recouvert par toute la série des dépôts dévoniens et carbonifériens que l'on voit affleurer au bord Nord du bassin de Namur et qui vont depuis le givetien jusqu'au sommet du houiller. Et ces sédiments s'étendraient d'une façon continue au-dessus du soubassement siluro-cambrien, depuis leurs affleurements actuels du bassin de Namur jusqu'en Campine.

Dans ces conditions on ne comprendrait pas qu'au moment de la poussée hercynienne, le massif du Brabant ait pu jouer le rôle d'un massif résistant.

Une telle argumentation n'est cependant pas suffisante. Si nous nous reportons en Angleterre, les petits bassins houillers du Shropshire reposent directement sur le siluro-cambrien prolongeant notre massif du Brabant, sans interposition des terrains inférieurs de la série représentée en Belgique. Il en résulte que, dans cette région, l'anticlinal s'est esquissé pendant le dépôt de la partie inférieure du terrain houiller, et que, pendant cette période continentale, l'érosion a mis à nu le substratum siluro-cambrien sur lequel les sédiments du houiller supérieur se sont déposés. Dans ces conditions, au moment où le plissement hercynien s'est manifesté avec toute son intensité, l'anticlinal était esquissé et pouvait présenter sous la couverture de roches, plus récentes, une protubérance. Toutefois, si l'on rétablit les choses à l'échelle, cette protubérance était si faible que l'on peut douter de son efficacité pour jouer le rôle d'un obstacle à la poussée.

Quoi qu'il en soit, nous n'avons aucune indication sérieuse pour prouver qu'en Belgique la situation était la même qu'en Angleterre, si ce n'est la discordance locale observée au sondage de Chertal (Visé).

En présence du doute que peuvent laisser dans l'esprit ces considérations sur la répartition des terrains dévoniens et carbonifériens d'Angleterre, il convient d'appuyer notre argumentation sur d'autres faits.

Si le massif du Brabant avait joué le rôle de butoir, les couches dévoniennes et carbonifères avec lesquelles il est en contact à son bord sud, eussent été refoulées contre lui ; elles se seraient écrasées et nous trouverions des traces des déformations subies ; au lieu de cela, nous trouvons une allure parfaitement régulière. Il existe, il est vrai, quelques failles qui soulignent la bordure du massif du Brabant, telle que la faille de Horion-Hozémont, la faille de Landenne-sur-Meuse ; ces failles sont très redressées (1) et leur mode de production est encore assez énigmatique ; les couches dévoniennes et carbonifères qu'elles mettent en contact avec le silurien sont très régulières et peu inclinées et leur allure ne diffère pas de celle des mêmes couches reposant en stratification discordante sur le silurien, là où ces failles n'existent pas.

Ces failles ne peuvent donc pas être regardées comme le résultat de l'écrasement du bassin de Namur contre le massif du Brabant ; s'il en était ainsi, les couches dévoniennes seraient écrasées contre ces cassures et seraient affectées de chiffonnages bien marqués.

Ces fractures ne sont d'ailleurs pas un fait spécial à la limite superficielle actuelle du massif du Brabant ; on en retrouve d'identiques, quoique moins importantes, dans notre bassin houiller.

Il reste un autre argument.

On sait que les puissants dépôts du dévonien inférieur n'ont pas dépassé ce qui constitue aujourd'hui la bande silurienne du Condroz et que c'est seulement au dévonien moyen que la région correspondant au bassin de Namur et ensuite à l'anticlinal du Brabant a été envahie par la mer. On sait que, d'une façon générale, l'épaisseur de tous nos dépôts primaires va en augmentant du Nord au Sud, réserve faite toutefois pour le terrain houiller, dont la puissance totale originelle nous est inconnue, puisqu'il forme le sommet de la série qui a pris part au plissement hercynien.

Il semble démontré que l'épaisseur des sédiments du dévonien inférieur va en croissant plus rapidement de la crête silurienne au bord Sud du bassin de Dinant, que ne le font les terrains plus récents que le dévonien moyen, depuis la Campine jusqu'au Sud

(1) Les exploitations d'oligiste oolithique ont montré que la faille de Landenne incline vers le nord de 75° environ ; il est vraisemblable qu'il en est de même pour la faille de Horion qui, par son allure et les effets qu'elle produit, ressemble tout à fait à la précédente.

de la Belgique. Si nous rétablissons la situation qui existait dans l'ensemble : bassin de Dinant, bassin de Namur, Brabant et Campine, immédiatement avant le plissement, nous obtenons le schéma ci-dessous. Ce schéma montre que la surface de contact entre le siluro-cambrien et les dépôts plus récents présentait, sans aucun doute, une allure en forme de surface à convexité tournée vers le haut.

L'examen de cette figure suggère l'idée que si le siluro-cambrien doit former butoir contre une poussée venant du Midi, la partie recouverte par le dévonien inférieur, et dont la pente est la plus forte, sera plus capable de jouer ce rôle qu'un point quelconque situé plus au Nord, là où s'amorce aujourd'hui l'anticlinal du Brabant.

De ce raisonnement, il résulte que l'arrêt de la poussée aurait dû se produire logiquement au Sud de la bande silurienne du Condroz et non pas au Nord de celle-ci ; c'est précisément le long de cette bande, ou à son voisinage immédiat, que l'on observe les dislocations les plus importantes des terrains primaires de la Belgique et du Nord de la France.

Cet argument nous paraît décisif pour montrer que le massif du Brabant tel que nous le connaissons actuellement n'a pas joué le rôle d'un massif résistant ; il est la conséquence des plissements qui se sont propagés au Nord de la grande zone de refoulement de la crète du Condroz.

En réalité, tout ce raisonnement paraîtra peut-être inutile si l'on songe que le siluro-cambrien lui-même a été englobé dans le plissement hercynien; il en est bien ainsi puisque l'on voit ce terrain former la partie axiale des anticlinaux de l'Ardenne, de

Givonne, du Condroz aussi bien que l'anticlinal du Brabant. Il est difficile de concevoir qu'une partie de ce même soubassement de nos terrains primaires ait joué le rôle de butoir d'un côté alors que d'autre part il se déplaçait au même titre que les terrains surincombants.

Enfin, M. Renier cite en faveur de sa thèse, l'état un peu particulier des roches houillères qu'il a observées en Campine, dans les avaleresses de Winterslag et d'Eysden. Cet argument n'est pas décisif. Au-delà de la grande zone de dislocation correspondant à la crête du Condroz, les plissements s'atténuent rapidement et deviennent même de larges ondulations aux flancs très faiblement inclinés. Il devait en être ainsi puisque la majeure partie de l'effort de compression s'est dépensée dans les grands chevauchements qui caractérisent le flanc Sud du bassin de Namur. Tout effort de poussée va en s'atténuant et il arrive un moment où ses effets sont nuls. Quoi d'étonnant alors à ce que le houiller de la Campine ne montre par ces glissements des couches de houille entre leur toit et leur mur, si fréquents dans la bande houillère de Sambre-Meuse ?

La raison donnée par M. Renier n'est pas démonstrative ; il ne suffit pas de constater que les roches houillères des puits de Winterslag et d'Eysden sont moins éloignées de leur état originel que les roches houillères de la bande de Sambre-Meuse. J'ai constaté moi-même que les schistes de certains sondages du Hainaut, intéressant la partie supérieure de la formation houillère, sont plus voisins de l'argile dont ils dérivent que la plupart des schistes du bassin houiller de Liége. C'est une question de charge lors du plissement.

Si la région située au Nord de l'anticlinal du Brabant avait échappé entièrement aux effets de la poussée, ce ne sont pas seulement quelques schistes houillers qui différeraient des roches de même époque situées au Sud de l'anticlinal ; toutes les roches post-siluriennes montreraient le même phénomène, et l'on trouverait en Campine, non pas des roches semblables à celles qui affleurent dans le bassin de Namur, mais des roches comparables par leur aspect aux formations équivalentes de la plate-forme russe où des roches du cambrien sont encore à l'état de sables et d'argiles.

Aussi, croyons-nous pouvoir affirmer que les efforts de plissement ne se sont pas arrêtés au bord Sud de l'anticlinal siluro-cambrien du Brabant ; ils se sont propagés, plus au Nord, mais en s'atténuant progressivement.

C'est ce que l'on observe en Westphalie où les plis les plus septentrionaux du bassin houiller sont situés incontestablement au Nord du prolongement oriental du massif du Brabant.

A l'appui de cette communication, M. **Lohest** rappelle la note qu'il a publiée dans les Annales de la Société, en 1908 : *Sur les Conditions de dépôt du terrain houiller en Belgique.*

3. M. M. **Lohest** donne connaissance d'un extrait du compte rendu sommaire de la séance du 6 janvier 1919 de la Société géologique de France, où il est fait allusion aux dégâts commis à l'Université de Liége par l'armée allemande ; contrairement à ce que dit M. Cayeux, qui a certainement été mal renseigné à ce sujet, il convient de faire remarquer que la collection de minéralogie de l'Université a heureusement échappé à la destruction, parcequ'une partie des locaux a été utilisée comme dépôt de ravitaillement de la population.

M. **Ch. Fraipont** se propose d'écrire une notice sur les dégâts commis par les troupes ennemies dans les divers locaux réservés aux sciences minérales.

4. M. **Lohest** présente à l'assemblée la notice nécrologique publiée à la mémoire de notre regretté confrère Achille Bertiaux, qui s'était mis avec ardeur à l'étude des questions si complexes de la tectonique du houiller du Hainaut.

La séance est levée à midi.

ANNALES

DE LA

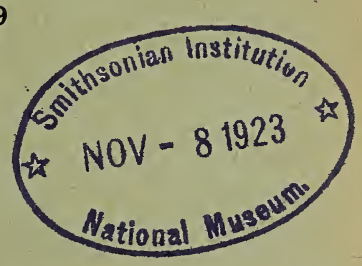
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE BELGIQUE

TOME XLII. — 2e LIVRAISON.

Bulletin, feuilles 7 à 9.
Mémoires, feuilles 9 à 11.

18 OCTOBRE 1919



LIÉGE
IMPRIMERIE H. VAILLANT-CARMANNE
4, Place St-Michel, 4

1919

Prix des publications.

Le prix des publications de la Société est établi comme suit :

G. DEWALQUE. Catalogue des ouvrages de géologie, de minéralogie, de paléontologie, ainsi que des cartes géologiques qui se trouvent dans les principales bibliothèques de Belgique		frs.	3.00
Sur la probabilité de l'existence d'un nouveau bassin houiller au nord de celui de Liége et questions connexes, 4 planches.		frs.	10.00
La houille en Campine, 1 planche.		frs.	3.00
Etude géologique des sondages exécutés en Campine et dans les régions avoisinantes, 17 planches		frs.	25.00
Question des eaux alimentaires, 2 planches		frs.	5.00
G. DEWALQUE. Carte tectonique de la Belgique et des provinces voisines		frs.	2.00
Annales, tomes I à V, IX, X, XVII,	chacun	frs.	2.00
tomes XIII à XVI,	chacun	frs.	3.00
tomes XI et XII,	chacun	frs.	5.00
tomes VIII et XVIII,	chacun	frs.	7.00
tomes VII, XIX à XXII, XXIV, XXVIII, XXIX, XXXI et XXXII,	chacun	frs.	15.00
tomes VI, XXIII, XXV, XXVI, XXVII; 3e livr. du tome XXX, tomes XXXIII, XXXV, XXXVI et XXXVIII,	chacun	frs.	20.00
tomes XXX, XXXIV, XXXVII et XXXIX,	chacun	frs.	30.00
tome XL,		frs.	40.00
tome XLI,		frs.	45.00
Publications Congo, années 1911-1912,		frs.	10.00
années 1912-1913,		frs.	20.00
années 1913-1914,		frs.	30.00
Bibliographie du bassin du Congo,		frs.	10.00
Mémoires in-4°, tome I,		frs.	30.00
tome II,		frs.	11.00

Les tomes VI, XXIII, XXV, XXVII, XXXIV et XXXVII ne seront plus vendus séparément sans l'autorisation du Conseil.

Il est accordé une remise de 25 % aux membres de la Société.

En outre, certaines livraisons dépareillées pourront être fournies à des prix très réduits à fixer par le Conseil.

La question du prolongement méridional du Bassin houiller du Hainaut,

(Avec 17 planches — Tiré à 100 exemplaires)

Prix 15 francs. En vente au Secrétariat.

Séance extraordinaire du 14 mars 1919

Présidence de M. J. Cornet, *membre du Conseil*

M. J. Heupgen, *remplit les fonctions de Secrétaire*

La séance est ouverte à 16 heures dans la bibliothèque du laboratoire de géologie de l'Ecole des mines et Faculté polytechnique du Hainaut, à Mons.

Le procès-verbal de la séance extraordinaire du 14 février est adopté.

Correspondance. — M. G. Passau s'excuse de ne pouvoir assister à la séance.

Présentation de mémoires. — I. M. **Racheneur** présente un mémoire intitulé : *Répartition de la teneur en soufre dans les couches du bassin houiller du Couchant de Mons, avec quelques mots à propos du phosphore rencontré dans le charbon.*

II. M. E. **Richet** présente un mémoire ayant pour titre : *Observations sur les Couches du Lualaba dans la vallée de la Lovoï.*

Communications. — I. M. **Racheneur** expose la teneur du mémoire cité ci-dessus.

Cette communication est suivie d'un échange de vues entre l'auteur et plusieurs confrères.

II. Il est donné connaissance de deux notes envoyées par M. **G. Passau** :

1° *Découverte d'un gîte fossilifère au Kwango* (*Congo belge*).

2° *Note sur la constitution géologique de l'Ile Kwidjwi* (*Lac Kivu*), *Congo belge.*

Ces deux notes seront insérées dans les *Publications spéciales relatives au Congo belge et aux régions voisines.*

III. M. E. **Richet** résume le mémoire cité plus haut, en s'ap-

puyant de cartes et de coupes de sondages, ainsi que d'échantillons de *carottes*.

M. J. Cornet fait remarquer qu'un des résultats des recherches de M. Richet est de démontrer à l'évidence la superposition des couches du Lubilache sur les couches du Lualaba.

IV. **M. J. Cornet** expose l'état actuel de nos connaissances sur *Le Montien supérieur, lacustre, des environs de Mons.*

La séance est levée à 18 heures.

Séance ordinaire du 16 mars 1919

Présidence de M. MAX LOHEST, *président*

La séance est ouverte à 10 heures et demie.

Approbation du procès-verbal. — Le procès-verbal de la séance du 16 février dernier est approuvé.

Décès. — Le Président informe l'Assemblée de ce que, depuis la dernière séance, la Société a appris le décès de quatre de ses membres effectifs : MM. Charneux, D'Haenen, Quoirez, et Jos. Robert, et d'un membre correspondant : M. Struver Giovanni. (*Condoléances*).

Admission de membres effectifs. — Le Conseil a admis en cette qualité, MM. :

DE SCHEPPER, major du génie, à Graville (près Le Havre, France), présenté par MM. Loppens et Fourmarier.

DE CAUX, Jean, directeur des travaux des charbonnages du Bois d'Avroy, à Liége, présenté par MM. Bogaert et Lohest.

DELSEMME, Toussaint, directeur-gérant des charbonnages de Cowette-Ruffin, à Beyne-Heusay, présenté par MM. M. Ledent et Ed. Lhoest.

Présentation de membres. — Le Président annonce la présentation de onze membres effectifs.

Correspondance. — M. Stainier remercie la Société de l'avoir élu vice-président ; MM. Cryns, Goffart et Liben remercient de leur admission au nombre des membres effectifs.

M. L. Dejardin remercie pour les félicitations qui lui ont été adressées à la dernière séance.

MM. Buttgenbach, Brien, Lespineux, Massin et Stévart font excuser leur absence à la séance.

La Société belge d'études géologiques et archéologiques « Les chercheurs de la Wallonie » fait part du décès de son président M. P.-J. Donceel. (*Condoléances*).

Séances d'avril. — A cause des fêtes de Pâques, la prochaine séance ordinaire aura lieu le 13 avril ; la séance extraordinaire de Mons reste fixée au 18 avril.

Ouvrages offerts. — Les ouvrages reçus depuis la dernière séance sont déposés sur le bureau ; des remerciements sont votés aux donateurs.

Publications. — Parmi les derniers fascicules des publications de la Société, se trouve la « Bibliographie du bassin du Congo », dressée par M. J. Cornet. Le Président attire l'attention des membres présents sur l'importance considérable que présente ce travail pour tous ceux qui s'intéressent à notre colonie ; il leur rendra des services inappréciables.

Rapports. — Il est donné lecture des rapports de MM. P. Fourmarier, M. Lohest et G. Lespineux sur le travail de M. R. Anthoine : « Observations sur le bord nord du bassin de Dinant entre les méridiens d'Acoz et de Binche ».

Conformément aux conclusions des rapporteurs, l'Assemblée ordonne la publication de ce travail dans les mémoires avec la carte et les figures qui l'accompagnent ; elle ordonne aussi l'impression des rapports.

Pli cacheté. — Don Grégoire Fournier a autorisé M. Buttgenbach à retirer le pli cacheté déposé par lui le 16 juin 1904 et à en donner connaissance à la Société géologique.

Ce pli est ouvert en séance ; il renferme la note suivante :

Abbaye de Maredsous (station Denée-Maredsous),
le 16 juin 1904.

Je crois pouvoir être assuré que le marbre noir de Denée m'a fourni une série assez considérable de crustacés fossiles, (eurypterus ou plutôt un genre voisin peut-être nouveau (Pterygotus ??)

Désirant avoir le temps pour les étudier davantage, je dépose ce pli, afin de m'assurer la priorité de la découverte. A l'heure présente, j'en possède 13 spécimens plus ou moins complets, la plupart avec leurs contre-empreintes.

Don Grégoire Fournier.

M. **Fourmarier**. A ce que m'a dit M. Buttgenbach, Messieurs Barrois et Leriche ont vu les échantillons dont il s'agit et ont confirmé les déterminations de don Grégoire Fournier.

M. **Ch. Fraipont**. A la suite des expériences que j'ai faites à la Station zoologique de Naples, je crois pouvoir affirmer que certaines empreintes du marbre noir de Dinant sont des traces laissées par des crustacés sur la vase calcaire du fond de l'Océan.

Communications. — 1° M. **E. Humblet** donne lecture de la note suivante :

Vues d'ensemble sur les caractères stratigraphiques de la partie inférieure de l'assise de Charleroi dans le bassin houiller de Liége,

PAR

E. HUMBLET

Ayant poursuivi pendant plus de dix années les études que M. A. Renier avait amorcées sur la stratigraphie de la région [1]. j'ai pu dessiner l'échelle stratigraphique moyenne de la série Poudingue-Désirée-Stenaye-Cor-Betbon de la concession de Marihaye. J'ai eu l'occasion de comparer en détail la série Stenaye-Cor à la série parallèle de la concession de Belle-Vue et Bien-Venue à Herstal, distante d'environ onze kilomètres en direction de mon premier centre d'étude, et d'y ajouter quelques recherches sur des concessions minières voisines de celle de Belle-Vue et Bien-Venue.

[1] Cf. A. Renier. Echelle stratigraphique du bassin de Seraing. *Ann. Soc. géol. de Belg.* t. XXXVIII, 1910, pp. B 296-298; *Bull. Soc. belge géolog.*, t. XXV, *Bull.*, pp. 254-256

Malgré la distance séparant les deux concessions, et encore, dans chacune d'elles, malgré l'existence de failles importantes, les caractères lithologiques et paléontologiques de la série stratigraphique présentent une constance remarquable.

Les gisements de Marihaye et de Belle-Vue et Bien-Venue se prolongent en direction au sud de la faille de Seraing. Les différences stratigraphiques entre les deux extrémités étudiées ne sont guère plus importantes que celles constatées dans une même concession entre des étages différents. Elles n'ont rien d'essentiel.

Nous avons retrouvé à Herstal la plupart des horizons fossilifères du bassin de Seraing.

Nous basant sur la constance de ces caractères, nous avons tenté de raccorder les diverses échelles stratigraphiques.

La planche jointe à cette note synthétise nos conclusions.

Nous avons distingué deux groupes :

1° Marihaye, Belle-Vue et Bien-Venue, Violette, au sud de la faille de Seraing.

2° Bonne-Espérance, Petite-Bacnure, Patience-Beaujonc au nord.

Seules, les échelles stratigraphiques des deux premières concessions ont pu être étudiées en détail. Nous renvoyons à ces études pour l'examen des caractères des stampes.

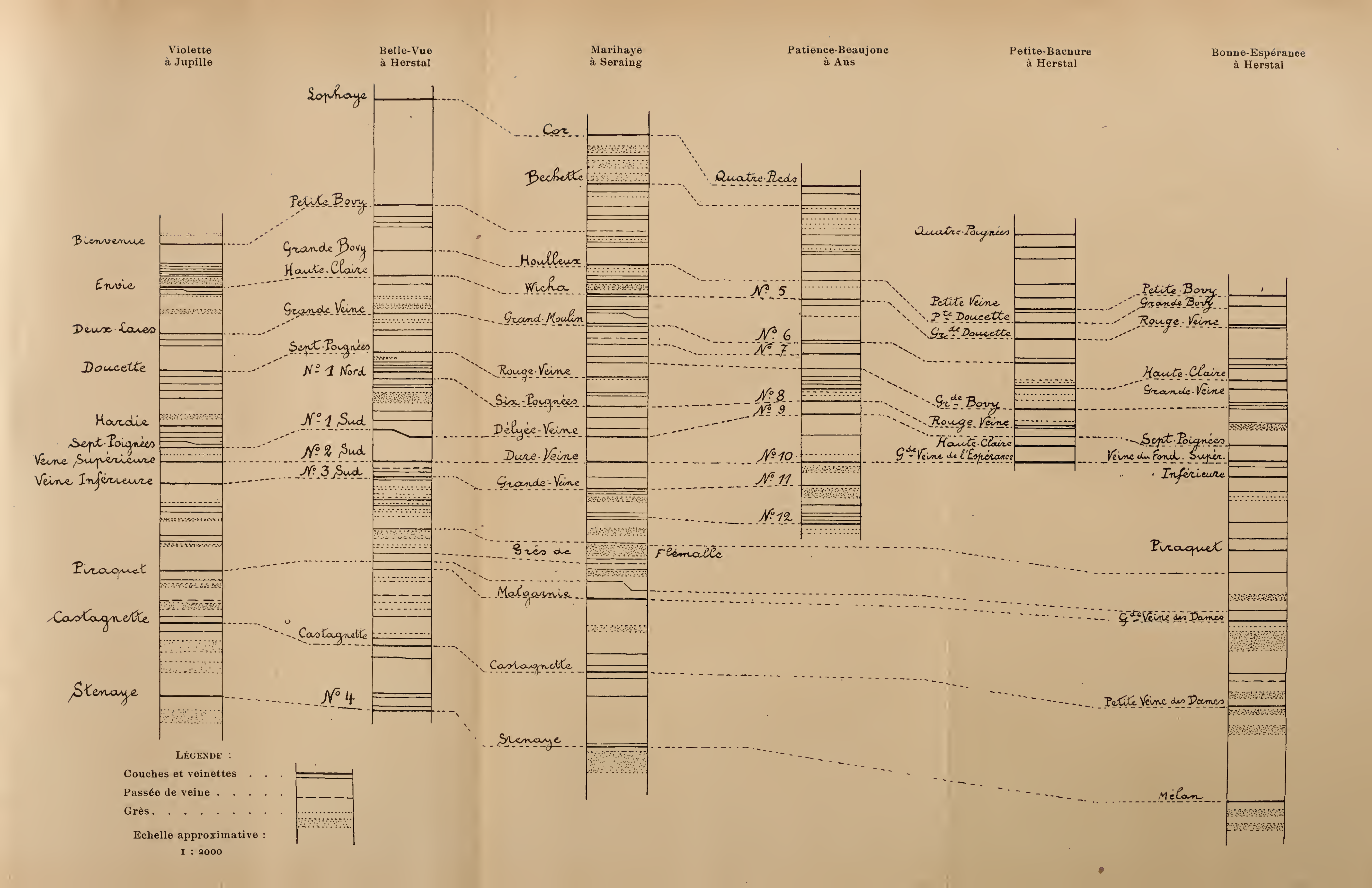
Pour établir ce raccord, nous avons utilisé les caractères lithologiques et paléontologiques des stampes ; ces derniers ne sont d'ailleurs pris que comme une expression spéciale du caractère lithologique, plus aisément reconnaissable. Ce caractère est d'ailleurs sujet à des variations, surtout si la distance se fait très grande. D'où la nécessité qu'il y aurait de procéder de proche en proche.

Un seul raccord ne peut, en général, être considéré comme absolument démonstratif. Il nous faudra relier entre elles les séries stratigraphiques au plus grand nombre possible de niveaux. Les stampes intermédiaires devront d'ailleurs présenter une certaine similitude, encore que, comme il vient d'être dit, on doive s'attendre à certaines variations.

Premier raccord principal. — Nous avons pris comme premier horizon la couche Dure-Veine de Seraing. Cette base de raccord est à peu près générale. Elle ne s'impose cependant pas immédiatement bien évidente pour la série de Patience-Beaujonc, tout au moins dans l'état actuel des explorations,

Petite-Bacnure
à Herstal

Bonne-Espérance
à Herstal



Violette à Jupille
Belle-Vue à Herstal
Marihaye à Seraing
Patience-Beaujonc à Ans
Petite-Bacnure à Herstal
Bonne-Espérance à Herstal
Bienvenue
Envie
Deux Laies
Doucette
Hardie
Sept Poignées
Veine Supérieure
Veine Inférieure
Piraquet
Castagnette
Stenaye
Lophaye
Petite Bovy
Grande Bovy
Haute Claire
Grande Veine
Sept Poignées
N° 1 Nord
N° 1 Sud
N° 2 Sud
N° 3 Sud
Castagnette
N° 4
Cor
Bechette
Houlleux
Wicha
Grand Moulin
Rouge Veine
Six Poignées
Délyée-Veine
Dure Veine
Grande Veine
Grès de Flémalle
Malgarnie
Castagnette
Stenaye
Quatre Pieds
N° 5
N° 6
N° 7
N° 8
N° 9
N° 10
N° 11
N° 12
Quatre Poignées
Petite Veine
Pte Doucette
Gr de Doucette
Gr de Bovy
Rouge Veine
Haute Claire
Gde Veine de l'Espérance
Petite Bovy
Grande Bovy
Rouge Veine
Haute Claire
Grande Veine
Sept Poignées
Veine du Fond. Supér.
Inférieure
Piraquet
Gde Veine des Dames
Petite Veine des Dames
Mélan
LÉGENDE :
Couches et veinettes
Passée de veine
Grès
Echelle approximative :
1 : 2000

La couche Dure-Veine du bassin de Seraing a pour toit un schiste argileux, doux, parfois micacé, qui, caractère le plus frappant, renferme en très grande abondance de superbes pennes de Sphenopteris Hoeninghausi. On y trouve d'ailleurs associées Sphenopteris trifoliolata, Mariopteris, Neuropteris, etc.

Ce caractère est celui de la *Couche nº 2 Sud* à Belle-Vue, de la *Veine supérieure* à Violette, de *Veine du fond supérieure* à Bonne-Espérance, de la *Grande Veine de l'Espérance* à Petite-Bacnure.

A Patience et Beaujonc, nous serons dans la suite amenés à admettre la synonymie *Dure-Veine* = *nº* 10 ou peut-être la Veinette supérieure.

Nous n'avons trouvé au toit de la couche nº 10 que de très rares débris végétaux dans un schiste gris clair micacé.

Ce premier raccord a servi d'horizontal de base pour la disposition comparative des diverses échelles.

A lui seul, il est déjà très intéressant. Il a d'ailleurs été adopté avant nous pour certaines de ces séries.

L'examen d'autres raccords, tant supérieurs qu'inférieurs, permettra d'augmenter la valeur de semblable caractère paléontologique, qui, il faut le reconnaître, est absolument exceptionnel.

Série inférieure à Dure-Veine

Deuxième raccord principal. — La couche *Castagnette* de Marihaye est constituée par trois laies d'égale importance. Elle possède à quelque distance dans son toit une première veinette. Tant le toit de Castagnette que celui de la Veinette renferment en grande abondance et particulièrement bien conservés, les restes de forêts de Calamites, Cordaïtes, Sigillaria, Neuropteris Schlehani, etc. En plus, dans la stampe séparant la couche de la Veinette supérieure, abondent des Stigmaria.

Ces caractères sont ceux de la couche également connue sous le nom de *Castagnette*, tant à Belle-Vue et Bien-Venue qu'à Violette.

La couche *Petite Veine des Dames* à Bonne-Espérance présente des caractères similaires, mais ici on n'a plus à faire qu'à une couche très irrégulière en un sillon qui représenterait, soit Castagnette, soit plutôt la Veinette du toit.

Ce deuxième raccord se concilie bien avec celui fourni par l'horizon à Sphenopteris Hœninghausi du toit de Dure-Veine, à ne tenir compte que de la première inspection de la stampe que

nous aurons l'occasion de pousser plus en détail dans la suite. Bornons-nous à noter actuellement que partout, la deuxième veinette au-dessus de Castagnette renferme dans son toit des débris de coquilles d'animaux d'eau saumâtre, et qu'il en est de même de la veinette immédiatement supérieure à *Petite Veine des Dames*.

Premier raccord accessoire. — *Veinette de Malgarnie* et *Malgarnie*. La stampe entre ces deux couches se réduit parfois à quelques décimètres, alors qu'ailleurs elle est de plusieurs mètres.

Néanmoins, de façon générale, le toit immédiat de Malgarnie est un schiste légèrement psammitique où abondent les débris de plantes, tandis que le toit de sa veinette est un schiste argileux, bien stratifié, brunâtre, légèrement bitumineux où l'on ne rencontre que quelques débris de plantes flottés (Bothrostrobus), accompagnés de débris de coquilles.

Ces caractères sont à Belle-Vue ceux des toits des deux veinettes que leur distance normale au-dessus de Castagnette conduit d'emblée à comparer à Malgarnie et sa veinette.

Ce raccord étant admis, la couche *Piraquet* à Violette présente plutôt les caractères de *Malgarnie* et la *Veinette* immédiatement supérieure, ceux de la *Veinette de Malgarnie*.

La stampe *Piraquet-Castagnette* est légèrement inférieure à ce qu'elle est à Belle-Vue et Marihaye.

Enfin à Bonne-Espérance, nous trouvons les caractères du toit de *Malgarnie* dans celui de *Grande Veine des Dames*, et ceux de la *Veinette* dans la veinette immédiatement supérieure à cette couche.

Deuxième raccord accessoire. — La couche *Stenaye* comprenant en bas les *Douces layes* et au sommet la *Petite Dure*, parfois d'ailleurs très distante des *Douces layes* et dans ce cas exploitée séparément, présente les caractères suivants :

Toit : à la base un banc avec débris d'*Esthéria* ; plus haut, un banc avec *Lingula* et écailles de poissons. L'ensemble, y compris la *Petite Dure*, est très pyriteux. Au sommet, des lames de pyrite épaisses de un centimètre.

Au mur, un banc de grès puissant qui s'écarte parfois de la veine par l'intercalation d'un banc de schiste psammitique avec

débris de tiges (Cordaïtes, etc.) et en outre des Stigmaria plus ou moins pyriteux.

Entre les Douces layes et la Petite Dure, parfois un banc avec nombreux fossiles végétaux. Ce raccord ne s'applique, comme les deux précédents, qu'aux séries Belle-Vue, Violette et Bonne-Espérance. Nous le considérons comme accessoire, car nous ne retrouvons que certains des caractères de Stenaye au toit des couches qui se trouvent à une distance en stampe normale remarquablement constante des couches assimilées ci-dessus à Castagnette de Marihaye à savoir : *Couche n° 4* à Belle-Vue, *Stenaye* à Violette, *Mélan* à Bonne-Espérance. Sauf à Violette, où nous n'avons pu voir le toit immédiat, le toit est finement imprégné de pyrite.

A Belle-Vue, le toit de la *Veinette* immédiatement supérieure à la *Couche n° 4* renferme probablement dans son toit des Estheria et le banc qui sépare cette veinette de la *Couche n° 4* renferme de nombreux fossiles végétaux.

Dans la bacnure visitée à Bonne-Espérance, Mélan est une passée entre toit et mur. Au toit, un schiste fin à écailles de poissons. Le mur est un schiste psammitique à Stigmaria et débris végétaux (Cordaïtes, etc.) surmontant un horizon gréseux, de même qu'au mur de Stenaye à Violette.

Série supérieure à Dure-Veine

Troisième raccord principal. — De la série supérieure à l'horizon à Sphenopteris Hœninghausi que nous avons pris comme base fondamentale de raccord des diverses séries, l'horizon qui nous paraît être le plus typique s'étendant jusque la couche *Lophaye* de Belle-Vue est cette couche *Lophaye* elle-même.

S'il nous était donné de poursuivre l'examen à des niveaux supérieurs à *Lophaye*, nous y préférerions certes le niveau à faune marine (Lingula) du toit de *Grand Naviron* (Marihaye), parce qu'il est unique et par conséquent des plus caractéristique.

La couche *Cor* du bassin de Seraing a pour toit un schiste gris clair, argileux, compact, rubané de sidérose renfermant des restes de coquilles (Naïadites, Carbonicola) auxquels s'associent parfois des Spirorbis et qu'accompagnent quelques débris végétaux.

A Belle-Vue et Bien-Venue, la couche *Lophaye* n'est plus acces-

sible que dans le puits. Son toit présente tous les earactères de la Couche Cor.

Ces caraetères se retrouvent dans la eouehe *Lophaye* de Petite-Baenure et la couehe *Quatre-Pieds* de Patienee-Beaujone.

Ce raecord a d'ailleurs été admis par divers auteurs, notamment M. Ledouble (1) et M. Stainiei (2).

Les séries de Bonne-Espérance et Violette ne s'élèvent pas aetuellement jusqu'à ee niveau, à en juger d'après les éléments dont nous disposons.

Quatrième raccord principal. — Le toit de la couche Houlleux de Marihaye renferme de nombreux et grands débris de toute une série de plantes parmi lesquelles dominent les Neuropteris.

Ce earactère ne laisse cependant pas d'être également celui de quelques veinettes eomprises entre eette couehe Houlleux et la eouehe Beehette, mais la flore y est moins variée et les earaetères lithologiques du toit de Houlleux lui sont quelque peu partieuliers : teinte plus grise du sehiste, roche plus mieacée.

Ces caraetères sont bien eeux du toit de *Grande Bovy* à Belle-Vue, de la plus supérieure d'un faiseeau de quatre veinettes au-dessus de la eouehe *Envie* à Violette, de la eouche *Grande Bovy* à Bonne-Espéranee, de la couche *Petite Doucette* à Petite-Bacnure, et de la *Veinette de Bésier* supérieure à la *couche n° 5* de Patience et Beaujonc ; mais on eonstate parfois que le niveau fossilifère se trouve à une distance de la veine qui est maximum à Petite Baenure, où elle atteint quatre mètres alors que partout ailleurs l'horizon fossilifère est dans le toit immédiat, encore qu'à Marihaye et à Belle-Vue il ait une épaisseur considérable.

Des levés plus serrés que ceux que nous avons eu l'oeeasion de faire dans les séries aeeessoires pourraient d'ailleurs apporter un eorrectif à cette remarque.

Horizons accessoires. — Si l'on eompare la série eomprise entre :

(1) Cf. O. Ledouble. Notice sur la constitution du bassin houiller de Liége. *Congrès international des mines*, etc., Liége, 1905.

(2) Cf. X. Stainier. Stratigraphie du bassin houiller de Liége. *Bull. Soc. belge de géologie*, t. XIX, 1905.

Cor = Lophaye
et Dure-Veine = N° 2 Sud.

ou plus exactement entre

Houlleux = Grande Bovy
Dure-Veine = N° 2 Sud,

on y rencontre en outre diverses concordances des caractères lithologiques et paléontologiques.

Mais la puissance de la stampe paraît être légèrement inférieure à l'est et au nord de Belle-Vue, où elle n'atteint sa plus grande épaisseur que parce que la stampe comprise entre le n° 1 *Nord* et le *n°* 1 *Sud* de Belle-Vue a été figurée d'après le massif Sud, où existe localement un banc de grès de cinq mètres de puissance, absent dans le massif Nord.

Les horizons accessoires qui nous paraissent particulièrement intéressants sont :

Délyée Veine peu supérieure à l'horizon à Sphenopteris Hœninghausi, dont le toit est un schiste psammitique renfermant une flore abondante et

Wicha peu inférieure à Houlleux ; son toit est un schiste fin foncé, renfermant quelques débris de plantes et débris de coquilles (Naïadites).

A *Délyée Veine*, nous assimilons la couche *n°* 1 *Sud* de Belle-Vue, la couche *Sept Poignées* à Violette et à Bonne-Espérance, la couche *Haute-Claire* à Petite-Bacnure et la *couche n°* 9 à Patience-Beaujonc.

Quant à l'horizon de *Wicha*, nous admettons la synonymie *Haute-Claire* à Belle-Vue, *Envie* à Violette, *Rouge Veine* à Bonne-Espérance, *Grande Doucette* à Petite-Bacnure et la *couche Anthraciteuse n°* 5 à Patience-Beaujonc.

C'est, d'ailleurs, dans ce faisceau que les couches sont le plus nombreuses et que les différences entre le Sud et le Nord de la faille de Seraing sont le plus profondes. Aussi, ne doit-on considérer ce raccord que comme une première approximation.

Une étude approfondie, notamment des séries de Petite-Bacnure, Patience-Beaujonc et même Bonne-Espérance, serait nécessaire pour arriver à une certitude plus complète.

Dès à présent, nous considérons cependant que la série comprise entre le *bésy* au-dessus de la *couche n°* 5 et la couche *Quatre-Pieds*

de Patience et Beaujonc, abstraction faite des variations des puissances des bancs de grès, est remarquablement parallèle à la série *Houlleux-Cor* de Marihaye.

Si les murs des couches de houille ont, à juste titre, été considérées comme les horizons les plus continus dans l'étendue d'un bassin houiller, il subsiste une analogie remarquable dans la composition des stampes qui les séparent.

La plupart des bancs de grès de Seraing se retrouvent à Herstal ; ils sont parfois atténués ou passent au psammite, mais cette différence se constate aussi dans l'étendue d'une concession.

Le grès de Malgarnie ou de Flémalle, par exemple, est ordinairement un grès de grain grossier, dur, avec débris charbonneux, mais parfois le grain est très fin ou encore la plus grande partie du banc passe au psammite dur, à joints foncés, largement pailletés de mica.

De plus, comme l'ont d'ailleurs signalé M. Stainier (1) et M. Deltenre (2), l'augmentation de l'épaisseur d'une stampe est souvent amenée par l'intercalation d'un banc de grès.

Aussi, estimons-nous que les bancs de grès sont des horizons peu précis pour établir une synonymie.

Quoi qu'il en soit, les bancs de grès gisant à Seraing sous le mur de Stenaye, sous Malgarnie, le grès de Flémalle et le Clavai de Grande-Veine, notamment, ont leurs équivalents dans l'échelle stratigraphique de Herstal.

Mais ces bancs de grès se reconnaissent plus certainement par l'examen des stampes qui les entourent.

C'est ainsi qu'à Seraing, le grès de Flémalle est flanqué de deux veinettes. La supérieure a au toit un banc de schiste foncé argileux, de rayure grasse à Anthracomia minima et écailles de poissons, surmonté de schiste bitumineux dur, renfermant en abondance de grandes coquilles souvent pyritisées de Carbonicola.

Le toit de la veinette inférieure est un schiste argileux noir à écailles de poissons.

Ces caractères sont bien ceux de deux veinettes de Belle-Vue séparées par un complexe gréseux où domine du psammite dur.

(1) E. Stainier, op. cit.

(2) Cf. H. Deltenre. Recherches sur la stratigraphie etc., *Ann. Soc. géol. de Belg.*

Au toit de la veinette sous Piraquet à Bonne-Espérance, nous avons trouvé dans un schiste noir surmontant un grès, à la base Anthracomia minima et quelques décimètres plus haut, des débris de grandes coquilles pyritisées de Carbonicola.

Dans la série *Stenaye-Houlleux*, la seule entièrement découverte en ce moment à Belle-Vue et Bien-Venue, nous comptons à Seraing 38 couches et veinettes, à Herstal 34; 11 sont exploitables à Seraing, 9 ou 10 à Herstal. Une couche exploitable à Herstal ne l'est pas à Seraing, 2 couches sont exploitées à Seraing seulement.

La disparition de couches et veinettes et la différence dans les caractères d'exploitabilité sont causées par la fusion de veinettes ou la division de couches en plusieurs lits.

Ce phénomène est d'ailleurs très fréquent dans l'étendue d'une même concession et plus particulièrement dans la série comprise entre Délyée Veine et Wicha, où les couches exploitées se présentent presque toujours en plusieurs sillons.

Seraing, novembre 1917.

2° M. **E. Humblet**, en son nom et en celui de M. **G. Massart**, fait la communication suivante :

Contribution à l'Etude de la faille de Seraing

PAR

E. HUMBLET ET G. MASSART

La faille de Seraing et la faille Marie, souvent considérée comme seconde branche de la faille de Seraing, sont de loin les accidents tectoniques les plus importants du bassin houiller de Seraing.

Il est courant de donner comme preuves de leur importance non seulement l'ampleur de leur rejet, mais encore leur caractère de faille à remplissage et enfin les différences de constitution stratigraphique des massifs qu'elles séparent (1).

(1) Cf. O. LEDOUBLE. Notice sur la constitution du bassin houiller de Liége, *Congrès International des mines, etc.*, Liége, 1905, et P. FOURMARIER. Texte explicatif du levé géologique de la planchette de Seraing (1910).

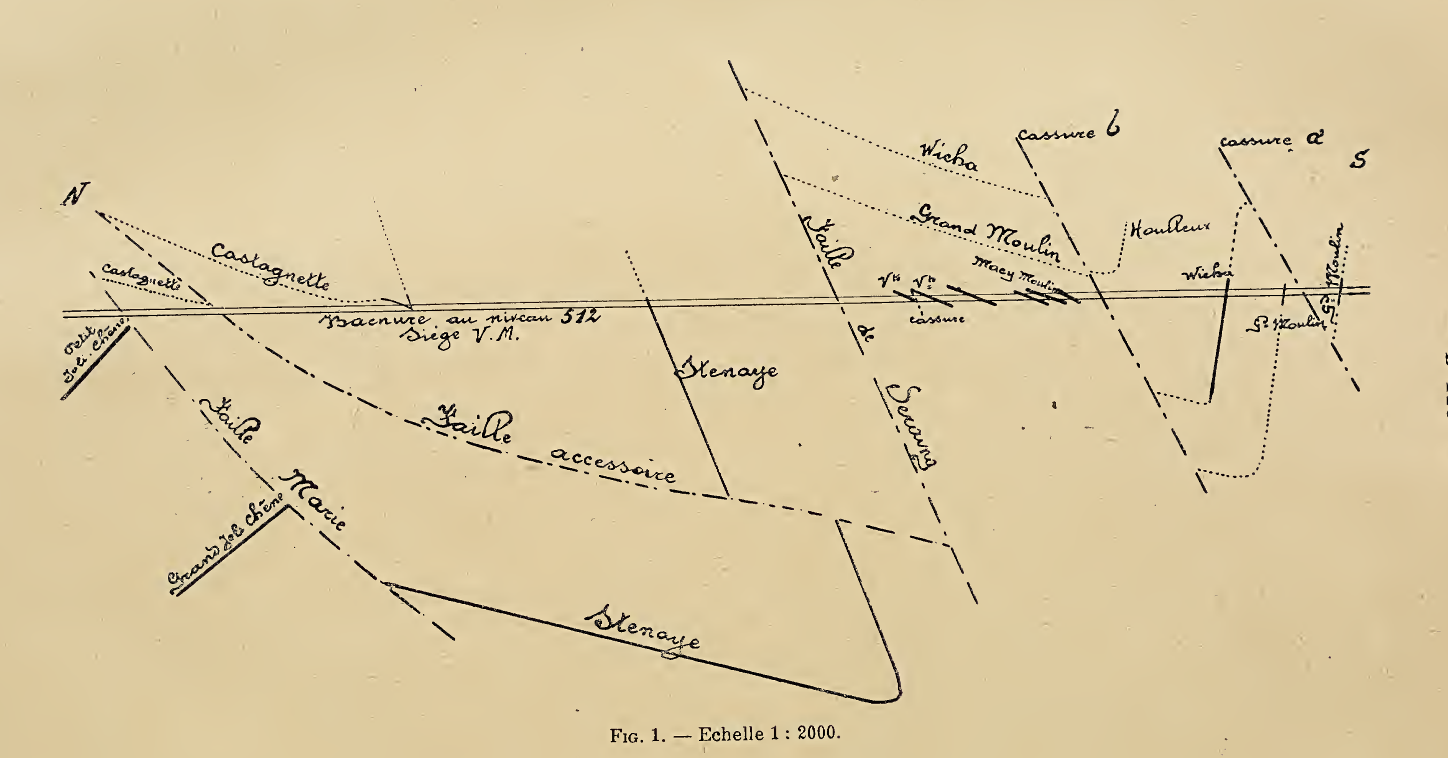


Fig. 1. — Echelle 1 : 2000.

Grâce à une connaissance préalable et approfondie de l'échelle stratigraphique, nous avons à la demande de M. Renier, pour le service de la carte des mines, relevé une série de coupes de la région occidentale du bassin de Seraing dans la concession de Marihaye : nous avons ainsi constaté plusieurs faits nouveaux que nous croyons intéressant de consigner.

Dans toute l'étendue de la concession, des exploitations ont été poursuivies au sud de la faille de Seraing, entre la faille de Seraing et la faille Marie, enfin au nord de la faille Marie.

Ces divers groupes d'exploitation sont reliés entre eux par un certain nombre de travers-bancs et encore les puits du siège Vieille-Marihaye.

L'étude détaillée de deux séries de ces travers-bancs, complétée par un levé sommaire du puits P. D., nous permet de tracer deux coupes en travers du gisement, l'une à peu près dans la méridienne du puits n° 1 du siège Vieille-Marihaye (figure 1), l'autre

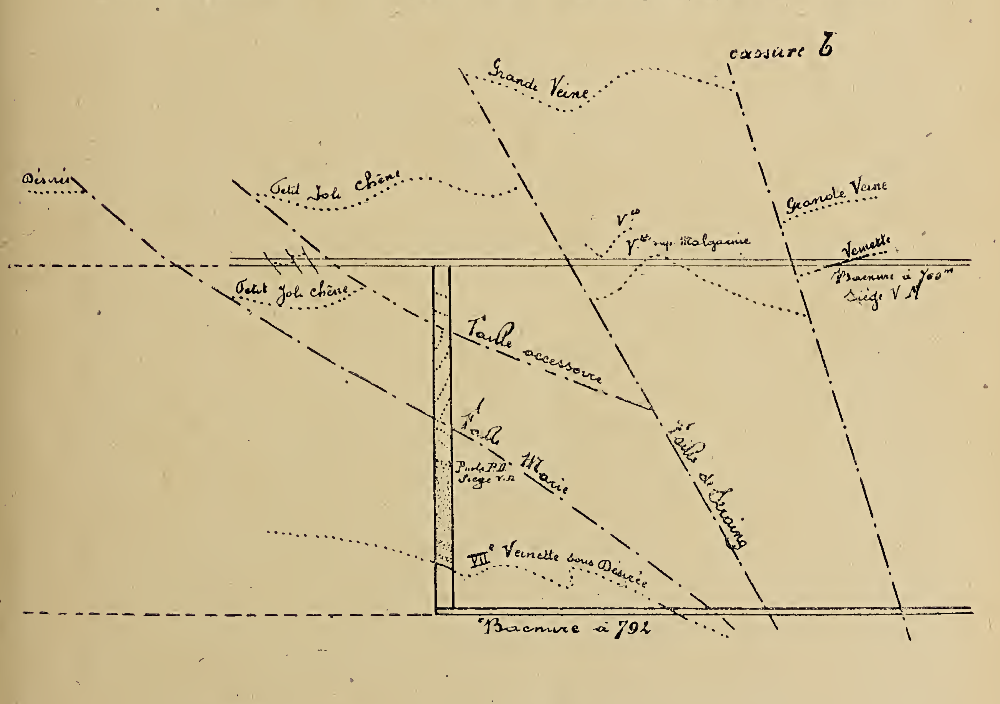


Fig. 2. — Echelle 1 : 2000.

à peu près normale à la direction générale du gisement, à environ 300 m. à l'ouest du même puits (fig. 2).

Seule, la description banc par banc des coupes des galeries et puits, pourrait fournir la justification des synonymies indiquées sur nos tracés, et par voie de conséquence, de la position des cassures et des failles.

Nous estimons cependant qu'il n'y a guère intérêt à reproduire ici cette longue suite de détails.

De l'ensemble de ces faits découlent les conclusions suivantes :

A) FAILLE DE SERAING.

1° C'est une faille longitudinale, normale, inclinée au sud et d'allure très redressée (60° d'inclinaison).

2° Faille sans remplissage. Dans les coupes, elle a l'aspect d'un simple joint glissé. Mais faille précédée de deux cassures accessoires, d'allure parallèle et de même effet et de petites cassures peu importantes.

3° A examiner l'ampleur du rejet, les deux premières cassures sont en effet peu conséquentes : la première a un rejet d'environ 20 mètres ; la seconde, plus septentrionale, 55 mètres.

La cassure à laquelle il convient d'appliquer la dénomination de faille de Seraing a, au contraire, un rejet apparent de 500 mètres dans la méridienne du puits de Vieille-Marihaye. A 600 mètres à l'est, il ne serait plus que de 150 à 200 mètres.

De part et d'autre de la faille de Seraing, les caractères lithologiques des couches de houille et des strates sont sensiblement les mêmes.

4° Dans toute l'étendue de la concession, la direction de la faille de Seraing est sensiblement rectiligne et orientée O. S. O.-E. N. E.

B) FAILLE MARIE.

1° Faille longitudinale, normale, inclinée au sud, très redressée dans les régions supérieures du gisement jusque la profondeur d'environ 500, mètres où son inclinaison est de 70°, puis s'aplatissant progressivement ; entre les niveaux de 700 et 790 mètres elle a environ 35°.

2° Faille sans remplissage.

3° Rejet apparent ; environ 300 mètres suivant le plan de faille à la fig. 2 ; il diminuerait aussi vers l'est.

Les caractères stratigraphiques des séries Nord et Sud de la faille Marie sont sensiblement différents. Au nord, on a les couches de la rive gauche de la Meuse, décrites par M. Stainier (¹); au sud, ce sont les couches de Seraing. De plus, la direction générale des strates, qui au sud est sensiblement E.-W., se rapproche au nord de la direction N.-O.—S.-E.

4° A l'ouest et aux environs du plan de la fig. 2, l'allure de la faille Marie est sensiblement parallèle à celle de la faille de Seraing. Elle s'incline alors progressivement vers le N.-E. de telle sorte que le massif compris entre la faille Marie et la faille de Seraing augmente d'importance vers l'est jusqu'à un point situé en dehors de notre champ d'étude. Dans la concession Cockerill, elle serait plus redressée encore avec inclinaison vers le nord (²).

C) FAILLE ACCESSOIRE

entre la faille de Seraing et la faille Marie.

1° Faille longitudinale de rejet inverse et très faiblement inclinée vers le sud.

2° Rejet apparent d'environ 40 mètres sans modification des caractères stratigraphiques.

3° Allure longitudinale plus ou moins parallèle à celle de la faille Marie, mais présentant des irrégularités encore mal définies.

D) RELATION DES FAILLES ENTRE ELLES.

1° De l'examen des coupes, il résulte que, seule, la faille accessoire paraît être cisaillée par la faille de Seraing.

2° Les relations de la faille Marie et de la faille de Seraing sont encore imprécises. Ces deux cassures semblent se rencontrer en profondeur. D'après le 1° ci-dessus, il y aurait probabilité de voir la faille Marie rejetée par la faille de Seraing, mais l'âge relatif des deux cassures ne pourrait se déterminer que par des levés plus serrés permettant de suivre le point de rencontre des deux failles

(¹) Cf. X. STAINIER. Stratigraphie du bassin houiller de Liége. *Bull. Soc. belge de géologie*, t. XIX (1905).

(²) Cf. LEDOUBLE. Op. cit.

et leur prolongement en profondeur, ou encore en suivant l'arête d'intersection qui monte sensiblement vers l'ouest.

Seraing, février 1919.

3° M. **Fourmarier** expose le contenu de la note suivante :

Observations sur les poudingues du terrain houiller de Liége

PAR

P. FOURMARIER

Le nom de poudingue houiller est généralement réservé à un niveau de sédiments arénacés plus ou moins grossiers, de développement fort variable qui couronne l'étage inférieur de notre terrain houiller.

C'est à Adolphe Firket que revient le mérite d'avoir fixé la position exacte de ce niveau déjà reconnu par Dumont ; le poudingue houiller se trouve à environ 135 à 175 mètres au-dessus du calcaire carbonifère, dans la région d'Andenne, où il a été étudié tout d'abord.

Le nom de poudingue est assez impropre pour désigner l'ensemble de la formation ; celle-ci se compose essentiellement de grès plus ou moins grossier et le poudingue proprement dit ne s'y rencontre qu'en un banc de peu d'épaisseur ($0^{m}20$ à $0^{m}50$, exceptionnellement 1 mètre); localement, il existe un second banc présentant des caractères identiques. Il eût donc été plus rationnel d'employer la désignation de grès grossier d'Andenne plutôt que celle de poudingue houiller, d'autant plus que les caractères du dépôt sont très variables ; non seulement le poudingue n'existe pas partout, mais le grès lui-même est parfois très réduit en puissance, et ses caractères habituels sont alors si atténués qu'il peut passer tout à fait inaperçu.

Le poudingue houiller a été reconnu dans le Hainaut, comme dans la province de Liége. Dans le bassin de Charleroi, d'après les travaux de M. Stainier, il se place à 450 mètres au-dessus du calcaire carbonifère, et dans le bassin de Liége (rive gauche de la Meuse), d'après les recherches du même auteur, il se trouve à 225 mètres au-dessus du même horizon.

Le grès grossier d'Andenne est formé de grains de quartz blanc et de grains peu roulés de phtanite noir ; il renferme en outre des grains de feldspath kaolinisés et quelques paillettes de mica. Le poudingue est composé des mêmes éléments, à savoir des cailloux pisaires de quartz blanc et de phtanite noir, ces derniers souvent peu roulés, réunis par un grès grossier ; ces galets sont ordinairement accompagnés de débris végétaux et de nodules plus ou moins volumineux de sidérose qui, par altération aux affleurements, donnent à la roche une structure celluleuse.

La présence de grains de phtanite est l'un des principaux caractères permettant de distinguer le grès d'Andenne des grès grossiers du terrain houiller, avec lesquels il pourrait être confondu. Ce caractère est toutefois loin d'être absolu, comme je vais le montrer.

Des roches poudinguiformes ont été signalées à diverses reprises dans le bassin houiller de Liége. En 1878, Adolphe Firket a présenté à la Société géologique des échantillons d'une roche conglomératique trouvée au charbonnage des Six-Bonniers (puits St-Léonard), dans un travers banc au niveau de 93 mètres ; Firket l'a décrite comme suit [1] :

« Cette roche est essentiellement composée de grains de quartz blanc dont le volume atteint celui d'un pois, mais est généralement plus faible, et de cailloux arrondis ainsi que de plaquettes de dimensions beaucoup plus fortes de sidérite lithoïde de couleur noire. Les divers éléments sont réunis par une pâte qui paraît principalement formée de petits grains de quartz réunis par de la sidérite. »

Cette roche a plusieurs mètres de puissance ; elle se trouve à 6 mètres au-dessus du toit de Délyée Veine ; mais le banc paraît tout à fait local et sa présence n'a pas été signalée en d'autres points de la concession.

Notre confrère, M. V. Firket, a présenté à la réunion du 20 novembre 1910 de la Société géologique, divers échantillons de roches conglomératiques à petits éléments provenant d'autres niveaux, mais qui ne peuvent être confondus avec le poudingue qui accompagne le grès grossier d'Andenne ; ces roches, comme

[1] *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. V., p. CXXXIX.

celle des Six-Bonniers, diffèrent du « poudingue houiller », par l'absence de cailloux de phtanite.

En 1915, j'ai découvert à Cointe, sur l'éminence boisée comprise entre le boulevard de Cointe et le boulevard Montefiore, d'assez nombreux fragments d'une roche grossière rappelant absolument le poudingue houiller des environs d'Andenne. Comme celui-ci, elle est formée principalement de grains de quartz blanc et de petits cailloux subanguleux de phtanite noir ; certains échantillons sont remplis de nodules volumineux de sidérose ; d'autres renferment de gros fragments de végétaux ; au même endroit, on observe des fragments de grès grossier feldspathique. A première vue, j'avais assimilé ces échantillons au poudingue houiller d'Andenne ; il était cependant difficile d'expliquer leur présence en cet endroit. Leur gisement se trouve sur un point culminant, ils ne peuvent donc pas être éboulés du voisinage. L'anticlinal de Cointe, prolongeant la selle de la Chartreuse, passe non loin de là ; encore est-il trop au Sud, et d'ailleurs l'érosion n'a pas été suffisante pour faire affleurer le niveau du grès d'Andenne à cette altitude.

J'avais envisagé l'hypothèse d'un lambeau de poussée dont serait formé précisément le sommet du monticule, lambeau de poussée se rattachant au grand charriage qui limite au sud le bassin houiller de Liége et dont l'érosion n'aurait laissé subsister que des débris. L'observation des roches en place dans une tranchée pratiquée pour les égouts le long du boulevard de Cointe, l'examen des quelques affleurements visibles au voisinage de l'endroit où se rencontrent le poudingue m'avaient convaincu que, s'il y a un lambeau de poussée, il doit être réduit aux quelques blocs rencontrés à la surface du sol. En effet, les roches en place dessinent une selle emboîtant assez exactement le pli reconnu dans les travaux du charbonnage du Bois-d'Avroy, précisément sous l'éminence dont il s'agit.

J'ai demandé alors à notre confrère M. Tillemans, à cette époque directeur des travaux des charbonnages du Bois d'Avroy, de bien vouloir entreprendre des recherches dans la région correspondante de sa concession pour voir s'il n'y existerait pas de roche conglomératique analogue à celles observées en surface. Ses recherches furent négatives.

La coupe du Bois-d'Avroy montre qu'à l'endroit considéré doivent affleurer les terrains avoisinant immédiatement la couche Délyée Veine. Or, je viens de rappeler que c'est à quelques mètres dans le toit de cette dernière qu'un niveau local de poudingue fut découvert au charbonnage des Six-Bonniers par Ad. Firket. Je me demande si le poudingue de Cointe ne serait pas l'équivalent de ce dernier, très localisé également et prenant un facies tout à fait identique à celui du poudingue houiller type des environs d'Andenne.

L'existence, dans le bassin de Liége, de plusieurs niveaux de roches conglomératiques identiques me paraît confirmée par une autre découverte que j'ai faite en 1917, au siège Hena du charbonnage de la Nouvelle-Montagne. Dans les plateures du nord, à quelques mètres sous la couche Lurtay, se trouve un niveau assez épais de grès grossier, très dur ; à la partie inférieure de ce grès, j'ai rencontré un banc de poudingue pisaire, formé de cailloux de quartz blanc et de phtanite noir, c'est-à-dire une composition identique à celle du poudingue d'Andenne.

Ce poudingue, situé sous la couche Lurtay, affleure au nord de la commune de Gleixhe, sur la rive gauche du ruisseau des Awirs, où il est exploité pour l'empierrement des routes ; l'état des affleurements ne permet pas de juger de l'épaisseur qu'il atteint en cet endroit ; elle semble être assez considérable.

La position de la couche Lurtay est bien déterminée ; cette veine correspond à la Désirée du bassin de Seraing ; or, cette couche se trouve à environ 175 mètres au-dessus du grès d'Andenne ; le niveau de poudingue du Héna ne peut donc être confondu avec le conglomérat subordonné à ce grès.

Ce niveau de roche conglomératique sous Lurtay doit avoir une extension très restreinte ; dans les charbonnages situés à l'est de la Nouvelle-Montagne et qui ont traversé le faisceau de Lurtay, je n'en ai trouvé aucune trace.

Il résulte de ce qui précède que ce serait une erreur de croire que le « poudingue houiller » constitue un horizon d'une valeur indiscutable, même lorsqu'il se présente avec ses caractères les plus typiques ; il y a en réalité plusieurs niveaux pouvant prendre un aspect identique. L'étude du bassin de Mons avait déjà attiré l'attention des géologues sur cette question.

M. J. Cornet avait signalé la présence d'un conglomérat rap-

pelant absolument le « poudingue houiller (H 1 c) » et qui avait été tout d'abord confondu avec lui ; des recherches ultérieures ont montré qu'il s'agit d'un niveau bien supérieur.

Ces conclusions ne doivent pas nous étonner puisque dans le bassin d'Eschweiler, on connaît plusieurs niveaux de poudingue bien autrement caractérisés que ceux des bassins belges. Le phénomène qui a amené le dépôt de roches conglomératiques s'est donc répété plusieurs fois ; il n'y a rien d'étonnant à ce que des effets analogues, quoique atténués, se soient manifestés également dans le bassin plus septentrional de la province de Liége.

La séance est levée à midi.

Séance ordinaire du 13 avril 1919

Présidence de M. Max Lohest, *président.*

La séance est ouverte à 10 heures et demie.

Approbation du procès-verbal, — Le procès-verbal de la séance du 16 mars dernier est approuvé.

Distinctions honorifiques. — Le Président se fait l'interprète de l'Assemblée en félicitant M. A. Pepin, nommé inspecteur général des mines, et MM. Delruelle et Firket, promus au grade d'ingénieur en chef des mines.

Décès. — Le Président informe l'Assemblée du décès de trois membres effectifs : MM. Ph. Banneux, F. Reuliaux et Emile Turlot, et d'un membre honoraire, M. Grand-Eury. (*Condoléances.*)

Admission de membres effectifs. — Le Conseil a admis en cette qualité MM. :

Sépulchre, Michel, ingénieur aux charbonnages de la Concorde, à Jemeppe-sur-Meuse, présenté par MM. J. Halbart et P. Fourmarier.

Van Peborgh, J., étudiant, 37, avenue de la Cascade, à Bruxelles, présenté par MM. H. Buttgenbach et P. Fourmarier.

Bellière, Marcel, élève-ingénieur, 12, rue du Jardin Botanique, à Liége, présenté par MM. Lohest et Fourmarier.

Pang-han-Tchang, 19, rue de Huy, à Liége, présenté par MM. Martens et R. Anthoine.

Turlot, Albert, agent général des Charbonnages du Nord de Charleroi, à Courcelles, présenté par MM. J. Vrancken et S. Mathieu.

Claus, Fernand, ingénieur aux Charbonnages du Nord de Charleroi, à Souvret, présenté par MM. J. Vrancken et S. Mathieu.

Repstock, René, ingénieur aux Charbonnages du Nord de Charleroi, à Souvret, présenté par les mêmes.

Paté, Optat, directeur général du *Comité spécial du Katanga*, à Elisabethville, Katanga (Congo belge), présenté par MM. J. Cornet et Maurice Robert.

Heymans, Henry, ingénieur-directeur des travaux de la firme *Travaux miniers E. Lemoine*, 33, rue de la Poterie, à Mons, présenté par MM. J. Cornet et Anciaux.

Franquet, Jules, ingénieur-directeur des travaux de la Compagnie des Charbonnages Belges (Agrappe), rue des Martyrs, à La Bouverie près Mons, présenté par MM. J. Cornet et Racheneur.

Delforge, Jules, docteur en sciences, rue Dagnelies, à Charleroi, présenté par MM. R. Anthoine et J. Dubois.

Présentation de membres effectifs. — Le **Président** annonce la présentation de trois membres effectifs.

Présentation de membres honoraires et correspondants. — Le **Président** fait part de la présentation par le Conseil de 18 membres honoraires, que l'Assemblée aura à élire à la prochaine séance; il annonce la présentation de 13 membres correspondants.

Correspondance. — MM. Buttgenbach, Jean de Dorlodot et Massin, s'excusent de ne pouvoir assister à la séance.

M. de Caux remercie la Société de l'avoir admis au nombre des membres effectifs.

Ouvrages offerts. — Les ouvrages reçus depuis la dernière séance sont déposés sur le bureau ; des remercîments sont votés aux donateurs.

Rapports. — Il est donné lecture des rapports de MM. M. Lohest, C. Fraipont et P. Fourmarier, sur le travail de M. Lorié : *Le diluvium ancien de la Belgique et du Nord de la France.* Conformément aux conclusions des rapporteurs, l'Assemblée ordonne l'impression de ce travail dans les Mémoires ; elle ordonne également l'impression des rapports.

Communications. — I. M. **P. Fourmarier** donne connaissance de la note suivante :

Le Lambeau de poussée de Kinkempois

PAR

P. FOURMARIER

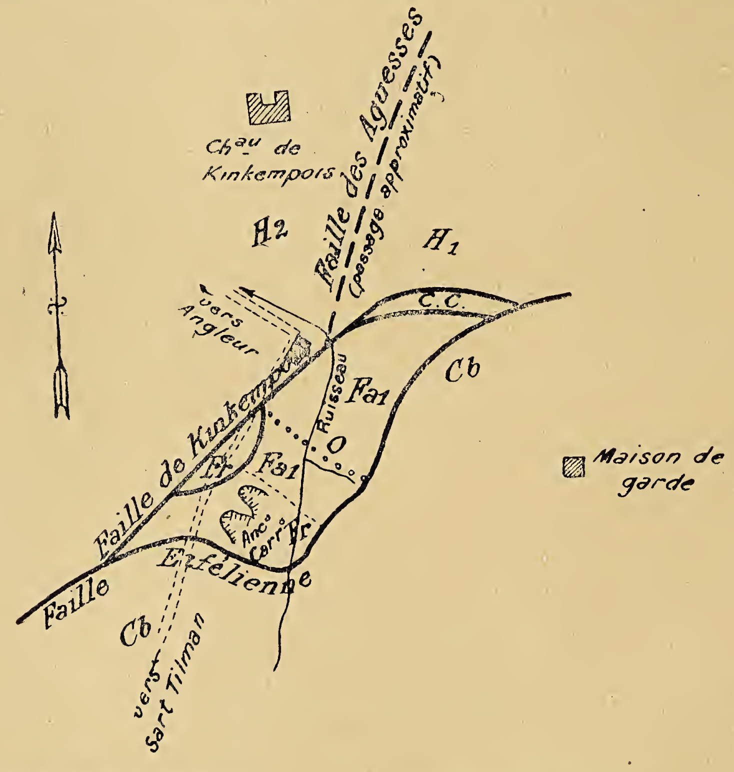
Le promontoire qui s'élève entre la Meuse et l'Ourthe, près d'Angleur, est remarquable par la complexité de sa structure géologique. A cet endroit, le tracé de faille eifelienne se présente sous forme d'une ligne en S, et son passage est jalonné par plusieurs lambeaux de poussée dont les deux plus importants sont celui de Streupas à l'est et celui de Kinkempois à l'ouest. C'est de la structure de ce dernier que je vais m'occuper dans cette note. Par suite de circonstances particulièrement favorables, j'ai pu, en effet, étudier ce lambeau plus complètement qu'on ne l'avait fait jusqu'ici.

Je commencerai par exposer mes observations suivant l'axe de l'étroite crête comprise entre le sentier qui va, à travers bois, de Kinkempois au Sart-Tilman et que les promeneurs connaissent sous le nom d'allée des Soupirs, et le petit ruisseau qui coule dans une vallée étroite et profonde à quelque cent mètres à l'est de ce sentier.

A l'extrémité nord de cette crête, on voit affleurer des schistes siliceux avec bancs minces de psammite de teinte verdâtre que l'on doit rapporter indiscutablement au Famennien inférieur, soit à l'assise d'Esneux, soit plus exactement aux roches qui forment la transition entre cette assise et les schistes de la Famenne, qui lui sont immédiatement inférieurs. Ces schistes sont en couches redressées, mais sont affectés de nombreux petits chiffonnages marqués par une succession de petits dressants et de petites plateures qui ont pour effet de donner à cette formation une extension superficielle relativement grande par rapport à sa puissance.

Au sud, affleurent les schistes verdâtres, un peu siliceux et micacés dans lesquels est intercalée une couche peu puissante d'oligiste oolithique dont la trace se marque assez nettement à la surface du sol par une traînée rougeâtre et dont on trouve des débris dans le talus de l'allée des Soupirs ; cette couche d'oligiste est surmontée par une zone de grès à laquelle correspond sur la crête un point culminant ; ce niveau gréseux correspond exactement à celui que nous avons signalé au même niveau stratigraphique dans la vallée de l'Ourthe.

En poursuivant la coupe vers le sud, on arrive bientôt à une excavation profonde correspondant à une ancienne carrière ; on y a exploité un calcaire plus ou moins argileux, bleu foncé, veiné de blanc, stratifié en bancs épais et renfermant de nombreux *Acervularia* ; ce calcaire appartient incontestablement à l'étage frasnien ; son épaisseur est de 14 mètres environ. Au nord de l'excavation, on voit un peu de schiste calcareux alternant avec



H2 houiller supérieur
H1 id. inférieur
C.C. calcaire carbonifère
Fa1 Famennien inférieur
O. Oligiste oolithique
Fr. Frasnien
Cb. Coblencien

Echelle 1 : 20 000

des bancs minces de calcaire argileux qui doivent être rangés dans le même étage dont ils forment la partie tout à fait supérieure. Les bancs de calcaire sont dirigés N.-55°-W. et inclinent au sud-ouest de 55 degrés ; ils sont donc renversés ; cette allure

du calcaire concorde avec celle observée dans les assises plus récentes affleurant directement au nord.

Au sud de ce premier niveau de calcaire, on observe d'abord des calschistes assez compacts dont les bancs supérieurs renferment notamment :

Spirifer Verneuili,
Productus subaculeatus,

ce qui permet de les ranger dans le frasnien. Viennent ensuite des calcaires très impurs argileux avec *Acervularia*, et enfin la paroi Sud de l'excavation est formée par des schistes foncés, très disloqués avec bancs minces gréseux, lenticulaires et bancs minces de macigno, dans lesquels je n'ai pas trouvé de fossiles. D'après leur nature lithologique, on serait porté à les considérer comme givetiens par comparaison avec ce que l'on observe sous le calcaire frasnien des environs de Tilff.

Un peu plus au sud affleurent les grès du coblencien, de sorte que le passage de la faille eifelienne coupant au Sud le lambeau de Kinkempois est déterminé avec une grande précision.

Depuis l'extrémité nord de la crête jusqu'au passage de la faille eifelienne, on observe donc sur la rive gauche du ruisseau de Kinkempois la succession normale des couches depuis la base de l'assise d'Esneux jusques et y compris le frasnien. Cependant, lorsqu'on suit l'allée des Soupirs, on observe des faits qui sont en contradiction avec l'allure des couches telle que je viens de l'indiquer.

Dans le sentier même, à 40 mètres environ au sud de l'affleurement de l'oligiste oolithique, on voit affleurer du calcaire analogue à celui du niveau supérieur de la carrière ; mais la direction des bancs est tout à fait différente de celle que l'on observe dans cette excavation ; on mesure en effet :

$$d = \text{N } 60 \text{ à } 65^{\circ} \text{ E. } ; i = 40^{\circ} \text{ SE.}$$

Sur ces bancs, reposent des schistes calcareux avec bancs minces de calcaire argileux, que l'on voit dans le talus du chemin. Ces bancs se prolongent vers le N.-E. et on les observe encore à une vingtaine de mètres au sud de la couche d'oligiste ; ils semblent donc buter contre les roches qui forment la crête dont la constitution a été décrite ci-dessus.

Je conclus de ces observations que les calcaires qui affleurent dans l'allée des Soupirs et un peu en contre-bas de celle-ci et les schistes qui les surmontent en concordance constituent un petit lambeau indépendant de la masse principale qui forme la crête. Ce petit lambeau a sans doute été arraché au massif de Kinkempois sous l'action des efforts de poussée et a été coincé dans la faille qui limite à l'ouest ce massif et le met en contact avec le houiller du bassin de Liége.

Sur la rive droite du ruisseau de Kinkempois, on ne voit pas affleurer les calcaires de la rive gauche, mais dans leur prolongement, on observe de nombreux blocs de grès vert et rougeâtre appartenant au coblencien ; bien qu'on ne voie pas d'affleurement de ce terrain sur le flanc de la montagne, on peut admettre que, si le calcaire passe sur la rive droite, il ne doit pas se prolonger bien loin et que la faille eifelienne s'incurve pour se diriger vers le nord. Tout le versant est couvert de blocs de grès coblencien ; mais ce terrain ne doit occuper en réalité que le sommet de la colline, car le famennien affleure à mi-côte dans le prolongement des bancs de la rive gauche.

Plus au nord, au S.-E. du château de Kinkempois, on voit de bons affleurements de schistes du houiller inférieur ; ce sont des schistes noirâtres avec quelques gros nodules plats de sidérose fortement altérée ; ces schistes ont à peu près la même direction que les roches du famennien et du frasnien ; cependant, les schistes se divisent en petits fragments à surfaces polies, ce qui montre que ces roches ont subi des efforts mécaniques importants. Ils se relient aux roches houillères qui affleurent dans les lacets de la grand'route d'Angleur au Sart Tilman et la répartition des affleurements de ce terrain montre que la faille eifelienne s'incurve vers l'est, pour se diriger ensuite vers le sud et se raccorder à la faille de l'Ourthe, ainsi que je l'ai montré dans un autre travail.

La présence du houiller tout à proximité du famennien inférieur du lambeau de Kinkempois indique que ces deux terrains sont séparés par une faille dont la direction est approximativement NW-SE ; cette faille est le prolongement de celle qui limite à l'ouest le lambeau de Kinkempois et s'incurve vers l'est puis vers le S.-O., pour entourer le massif de famennien et de frasnien dont j'ai décrit la composition dans les pages qui précèdent.

Au voisinage des premiers affleurements de terrain houiller au sud du château de Kinkempois, on trouve des blocs et débris de calcaire foncé, dolomitique, et de calcaire noir, ou gris bleu à crinoïdes ; il s'agit incontestablement de calcaire carbonifère, qui forme ici une étroite bande coincée entre le houiller et le dévonien ; mais cette bande de calcaire est loin de présenter toute la série des bancs qui la composent normalement ; on n'y trouve pas l'important niveau de dolomie qui forme dans la région la base de cet étage, ni les beaux calcaires compacts qui en constituent le sommet ; il semble donc n'exister ici que la partie moyenne de l'étage.

Ce petit lambeau calcaire est évidemment séparé du dévonien par une faille, puisque l'étage supérieur du famennien, c'est-à-dire les psammites du Condroz, fait défaut ; il est séparé également par une faille du terrain houiller, comme le montre la nature du calcaire et l'allure disloquée des schistes houillers.

Ce calcaire carbonifère représenterait donc une mince lame pincée dans la faille de Kinkempois, au même titre que le petit lambeau de frasnien dont j'ai montré l'existence dans l'allée des Soupirs.

Ces considération montrent que la structure du lambeau de Kinkempois est, en réalité, bien plus complexe qu'on ne l'avait indiqué jusqu'ici. Sur la carte géologique au 40.000^{e} (planchette de Seraing-Chênée), Forir a représenté ce lambeau comme formé de toute la série des terrains, depuis le frasnien jusqu'au calcaire carbonifère supérieur, se succédant normalement en dessinant une série de bandes parallèles de direction NW-SE. J'avais adopté l'interprétation de Forir en la modifiant légèrement en ce qui concerne l'allure des couches dans la partie SW. du lambeau, pour mettre cette allure en harmonie avec la direction que j'avais observée dans l'allée des Soupirs. N'ayant pu obtenir l'autorisation de faire des observations dans le parc du château de Kinkempois, j'avais dû m'en tenir à cette interprétation, bien qu'elle ne me satisfît pas entièrement.

A la suite des événements de 1914, je pus visiter la région dans de meilleures conditions et y faire de bonnes observations qui m'ont conduit à l'interprétation actuelle. On remarquera que le tracé que je donne est mieux en harmonie avec celui que j'avais

adopté pour le lambeau de Streupas, à la suite de mes recherches sur la terminaison occidentale de la faille de l'Ourthe.

Les tracés anciens et notamment celui figuré sur la carte géologique officielle au 40.000e, pouvaient faire croire que les terrains antehouillers du lambeau de Kinkempois formaient la terminaison occidentale du bassin de Herve, qui s'ennoye de l'Ouest à l'Est dans la région considérée. Le tracé que je donne prouve qu'il n'en est rien et que le lambeau de Kinkempois n'est, en réalité, qu'une lame de charriage entraînée dans la faille eifelienne.

Comme le montrent les observations sur le terrain, il existe certainement dans cette lame de nombreuses dislocations secondaires qu'il serait impossible de figurer sur une carte, mais qui sont bien en harmonie avec l'interprétation que je donne de la constitution de la région.

Avril 1915.

II. M. **Bellière** donne lecture du travail suivant :

Sur la présence de concrétions du type des coal balls dans le terrain houiller belge

PAR

M. Bellière

Bien que le terrain houiller belge ait été exploré avec beaucoup de détails, on n'y a jamais signalé, jusqu'à ces derniers temps, la présence de concrétions du type des coal balls anglais ou allemands. L'attention des géologues a cependant été plusieurs fois attirée sur ce point (1).

Un certain nombre d'échantillons à structure conservée ont été trouvés en pleine roche. M. A. Renier a signalé plusieurs Mesoxylon (2) et un remarquable échantillon de Stigmaria prove-

(1) Piedbœuf. Concrétions dolomitiques de l'étage houiller à Aviculopecten du bassin houiller de la Westphalie. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XV, p. LXXXVIII, 1888.

A. Renier. *Revue Universelle des Mines*. Janvier 1908, p. 30.

A. Renier. Sur les conséquences de la découverte des concrétions dolomitiques à la Mine Maria d'Aix-la-Chapelle. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, *Juin* 1909, p. B 164.

(2) A. Renier. Premières découvertes de végétaux à structure conservée dans le terrain houiller belge. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t., XXXVII, 4, p. BB 9, 1910.

nant de la couche Victoire au charbonnage de Herve-Wergifosse [1].

Les échantillons de ce type sont relativement rares et leur découverte ne semble, jusqu'à présent, être liée à aucun ensemble de caractères qui permettraient leur recherche systématique. Ainsi que l'a remarqué M. Renier [2], l'aspect d'un échantillon donne souvent peu d'indications sur sa nature : moulage ou imprégnation avec structure conservée. Des coupes minces taillées dans des végétaux qui, apparemment, pouvaient appartenir à la seconde catégorie, m'ont donné des résultats très variables : remplissage de schiste, remplissage de sidérose compacte, moulage en grès. Une petite tige présentait même un remplissage formé à la fois de grès et de sidérose. Cette dernière occupait le centre tandis que le grès était reporté en deux semgents vers la périphérie.

Il peut arriver cependant que des coupes minces faites dans de semblables moulages rencontrent, au milieu du schiste ou de la sidérose constituant le remplissage, de petits fragments isolés du tissu du végétal. Ainsi, dans une préparation taillée dans un moulage en sidérose d'un Ledipophloios, trouvé à une certaine distance du toit de la couche Ste-Barbe au charbonnage d'Appaumée-Ransart, j'ai rencontré des groupes de cellules montrant nettement les vaisceaux scalariformes. Cet échantillon ne provient pas du niveau marin de Ste-Barbe mais de schistes qui lui sont supérieurs de plusieurs mètres.

Certains schistes peuvent renfermer du « fusain » en quantité plus ou moins considérable ; des coupes minces taillées dans la roche montrent souvent alors d'assez grands fragments végétaux avec structure cellulaire conservée ; mais les parois des cellules sont ici charbonnisées et leurs cavités sont remplies de minéraux divers : sidérose, calcite, quartz, pholérite. Tel est le cas, par exemple, pour le schiste du toit de Gros Pierre, au puits Duchère des charbonnages de Trieu-Kaisin à Montignies-s/S., à la profondeur de 696 mètres.

D'autres échantillons à structure conservée ont été trouvés dans les nodules à Goniatites. Ils y sont en général assez altérés.

Le niveau à Gastrioceras Carbonarium donne des nodules au

(1) A. Renier. Quelques nouveaux échantillons de végétaux à structure conservée du westphalien en Belgique. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XLI, p. B 334.

(2) A. Renier, idem., p. B 336.

toit de Ste-Barbe = Hawy = Désirée = Bouxharmont. M. Renier y a signalé Lepidostrobus et Medullosa à La Mallieue et un autre Medullosa à Romsée (1). J'ai trouvé au même niveau au charbonnage de Masses-Diarbois à Ransart un reste de Calamite montrant encore des groupes de cellules.

Le niveau à Glyphioceras diadema des ampélites du H1*a*, a fourni un fragment de Lepidodendron Veltheimi et des Trigonocarpus (2).

L'étude microscopique montre que le charbon ferré ou charbon barré de certaines veines renferme en assez grande abondance des restes de végétaux à cellules conservées. Mais ces formations, qui représentent dans une certaine mesure une houille minéralisée, se distinguent néanmoins totalement des coal balls par l'état de conservation des plantes, la forme des nodules, leur nature sidéritique et leur constitution spéciale en petites oolithes, déjà apparentes à la cassure sur beaucoup d'échantillons. Ces concrétions sont les analogues des « Oolithhölzer » des lignites du Rhin (3).

En résumé, bien que des échantillons isolés à structure conservée aient été rencontrés, aucun cas de minéralisation d'une couche de charbon n'avait encore été étudiée en Belgique.

La première mention de coal balls belges a été faite en 1918 par M. Jongmans (4), signalant la découverte par M. Renier de nodules de ce type dans la veine Petit Buisson, du Borinage. Cette couche, située à la base de l'assise du Flénu, est bien connue pour son niveau à Goniatites.

J'ai l'honneur de présenter aujourd'hui des échantillons provenant d'un niveau de beaucoup inférieur à Petit-Buisson : c'est la veine Ste-Barbe de Floriffoux, de la partie tout à fait inférieure du H_2. Dans la concession de Masses-Diarbois, où ces nodules ont

(1) A. Renier. Op. cit. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XLI, p. B 335.

(2) A. Renier. Idem., p. B 335.

(3) Gothan. Jahrbuch der Königl. Preuss. Geolog. Landesanstalt, 1909, t. I, 3, p. 528.

(4) Jongmans J.W. Stratigraphie van het Nederlansch Productief Carbon. in Van Waterschoot van der Gracht. 1918, Eindverslag over de Onderzoekingen en Uitkomsten van den Dienst der Rijksopsporing van Delfstoffen in Nederland 1903-1916. Amsterdam, 't Kasteel am Amsteel.

été trouvés, la distance de la veine au poudingue houiller est de 45 mètres environ ([1]).

La veine Ste-Barbe est bien connue depuis longtemps pour son toit à fossiles marins et ses nodules à Goniatites ([2]). Ces derniers, qui proviennent du toit marin, ont souvent été décrits. On doit les considérer comme le résultat d'une minéralisation de la vase du dépôt. C'est à ce processus qu'il faut attribuer la préservation des organismes qu'on y retrouve non écrasés tandis qu'ils sont réduits à l'état d'empreinte dans le schiste voisin. J'y ai rencontré un débris de Calamite à structure un peu conservée.

La surface externe des nodules du toit est souvent très lisse et assez régulière ; il en est qui ont une forme très géométrique.

Les concrétions de la veine sont assez différentes. Lors d'une visite au puits n° 5 des charbonnages de Masses-Diarbois, mon attention fut attirée par un nodule jeté au terril. Bien qu'étant de forme géométrique, sa surface était couverte de petites irrégularités bien connues dans les coal balls anglais. Un examen sommaire au laboratoire me montra que ce nodule était rempli de végétaux à structure conservée et représentait une partie de la veine minéralisée.

Il était facile de retrouver la provenance exacte de l'échantillon. En se basant sur le fait observé dans les bassins anglais et allemands, de la corrélation constante entre ces nodules et un niveau marin, les conditions indiquaient la couche Ste-Barbe. Effectivement, on a recueilli au puits n° 4, en veine, un certain nombre de concrétions présentant exactement les mêmes caractères que le nodule du terril. J'ai rassemblé également des échantillons recueillis sur le terril à l'endroit où sont versées les terres du puits n° 4. Bien que pour ces derniers il n'y ait aucune certitude concernant l'origine, leur analogie avec les concrétions prises en veine et leurs caractères très spéciaux me paraissent suffisants pour les attribuer aussi à la couche Ste-Barbe.

([1]) Cette distance est en général plus grande dans les autres charbonnages. Dans son Echelle stratigraphique des bassins houillers de Charleroi et de la Basse-Sambre, M. Stainier lui assigne 130 m.

([2]) X. Stainier. Stratigraphie du bassin houiller de Charleroi et de la Basse Sambre. *Mém. Soc. belge Géol. Paléont. Hydrol.*, t. XV, 1901, pp. 30 et 46.

A. Renier. Observations sur l'origine du charbon des nodules à gomatites du terrain houiller belge. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, 1909, t. XXXVI, p. B 151.

Les échantillons ont un volume variable : leur diamètre peut descendre à moins de 3 cm. et dépasser 20 cm. Leur forme générale est celle d'un ellipsoïde de révolution plus ou moins aplati. Leur surface externe est couverte de petites ondulations irrégulières caractéristiques. En cela, les nodules de veine se distinguent nettement de ceux du toit, qui sont très lisses, abstraction faite de quelques cavités correspondant à des goniatites affleurant au bord du boulet. Les parties qui font nettement saillie sur la surface des coal balls de Ste-Barbe, correspondent souvent à un grand débris de végétal, ce qui peut donner des indications précieuses pour le débitage de la concrétion. La surface extérieure est recouverte d'une pellicule de charbon brillant, de faible épaisseur, plus ou moins adhérente.

Les nodules sont assez compacts ; leur cassure montre une pâte de teinte gris très foncé où on distingue parfois des empreintes végétales. L'examen à la loupe montre des détails de structure cellulaire, surtout quand on a mouillé la surface de cassure. La structure apparaît d'une façon beaucoup plus nette encore quand on attaque par l'acide chlorhydrique : après séchage, la pâte minérale prend une teinte blanchâtre sur laquelle les parois cellulaires charbonneuses se détachent en noir.

On y retrouve des végétaux à tous les états d'altération. La présence de radicelles de Stigmaria y est fréquente ; certains échantillons ne renferment guère d'autres débris reconnaissables. Il est aisé de voir que les grands végétaux sont disposés à plat, parallèlement à l'équateur du nodule qui correspond vraisemblablement à la stratification. La cassure du nodule peut suivre un végétal dont les formes apparaissent alors en relief; c'est le cas, par exemple, pour des Lepidodendron ou des Sigillaires.

Bien que ne disposant pas du matériel nécessaire pour l'étude systématique de ces nodules, j'ai pu y tailler un certain nombre de préparations qui m'ont fourni des végétaux assez variés. La plupart peuvent déjà être étudiés directement par une simple attaque à l'acide.

Signalons :

Etapteris Scotti, P. Bertrand (1) ;

(1) P. Bertrand. Etudes sur la fronde des Zygopteridées. L. Danel-Lille, 1909.

Lepidodendron, cf. Harcourtii ;
» *cf. Selaginoïdes* ;
Sphenophyllum, cf. plurifoliatum ;
Lyginodendron (abondant) ;
Stigmaria (abondant).

De ce qui précède, il semble que les échantillons de la couche Ste-Barbe soient les équivalents des coal balls des bassins étrangers. Ils montrent les mêmes caractères extérieurs et leur structure est identique. Leur pâte est de nature dolomitique et s'attaque facilement aux acides, tandis que les concrétions ordinaires du houiller belge ne s'attaquent presque pas.

Aussi bien le niveau signalé par M. Renier à Petit-Buisson que celui de la couche Ste-Barbe, correspondent à des veines possédant au toit un niveau marin à Goniatites, ce qui est tout à fait conforme aux faits observés dans les gisements anglais et allemands. Aussi, les théories proposées pour expliquer le mode de formation de ces nodules doivent-elles nécessairement tenir compte des facteurs spéciaux créés par la présence du milieu marin.

Il ne semble pas exister de différence essentielle entre les modes de formation des nodules du toit et des coal balls de la veine. Tous deux ont minéralisé la roche où ils se sont formés et l'ont préservée des tassements et altérations ultérieurs. Les nodules de la veine ont fixé la matière tourbeuse de cette veine dans l'état où elle se trouvait à cet instant, tandis que les formations du toit ont emprisonné dans leur masse la vase du dépôt avec les organismes que nous y retrouvons à présent non écrasés. Des végétaux se trouvant accidentellement dans le toit peuvent être minéralisés en même temps ; c'est ce qui explique la découverte de certains débris dans les nodules du toit et leur état souvent très mauvais.

L'association : nodules à Goniatites-coal balls de certaines veines à toit marin aurait pour correspondant dans les couches ordinaires les Spherosidérites du toit et le charbon ferré dans la veine, avec quelques différences de détails.

Le terme coal balls s'applique exclusivement aux nodules dolomitiques de la veine ; c'est erronément qu'en étudiant des « coal balls » à Goniatites, divers auteurs ont cru fournir des

arguments à la formation de la houille par transport. (1) Ces nodules ne sont autres qu'une vase marine minéralisée.

La présence de coal balls dans le terrain houiller belge est d'ailleurs de nature à apporter un nouvel argument à tous ceux que l'on a déjà fournis pour la formation sur place de la houille de nos gisements. L'abondance des radicelles de Stigmaria qui taraudent la masse végétale est bien conforme à l'idée d'une tourbe minéralisée. Dans le même ordre d'idées, j'ai pu voir des radicelles pénétrer entre le bois et l'écorce externe d'une tige de Lepidodendron.

L'étude des nodules à structure conservée, avec leurs organismes variés et abondants, sera de nature à compléter singulièrement nos connaissances en paléobotanique, pour laquelle nous ne disposons jusqu'à présent que de végétaux plus ou moins bien conservés à l'état d'empreintes.

M. E. Humblet fait observer qu'au charbonnage de Wérister, il a rencontré des coal balls du même type dans la couche Bouxharmont, dont le toit renferme des Goniatites. Ces nodules sont attaqués par l'acide chlorhydrique et laissent une boue brunâtre comme résidu ; ils renferment des fragments de végétaux à structure conservée et tiennent la place du charbon de la veine.

Le **Secrétaire général** donne lecture d'une lettre de M. Jean de Dorlodot, faisant connaître que le Musée houiller de Louvain possède des nodules calcaires de l'espèce, avec végétaux à structure conservée, provenant du charbonnage de Floriffoux (Réunis de la Basse-Sambre), veine Ste-Barbe de Floriffoux, et du charbonnage de Masses-Diarbois, même veine ; ces nodules se rencontrent dans la couche même.

III. M. **P. Fourmarier** fait la communication suivante :

(1) H. Douvillé. Les coal balls du Yorkshire. *Bulletin Soc. Géol. France*, 4e série, t. V, 1905, p. 154.
G. Schmitz. Formation sur place de la houille. *Revue des questions scientifiques*, avril 1906.
Voir à ce sujet : A. Renier. Les nodules à goniatites ne constituent pas une objection réelle à la théorie de la formation autochtone des couches de houille. *Annales Soc. scientif. Bruxelles*, t. XXXI, janvier 1907.

Observations sur les dépôts supérieurs des sablières du Sart Tilman

PAR

P. FOURMARIER

En 1915, j'ai eu l'occasion de faire des observations nouvelles dans les sablières du Sart Tilman, observations qui viennent compléter les données que nous possédons sur la constitution et l'origine des dépôts supérieurs rapportés au pliocène et au quaternaire.

La coupe des sablières du Sart Tilman a déjà été décrite dans nos *Annales* par M. Charles Fraipont (1); je la reproduis ci-dessous, en la complétant d'après mes dernières observations ; les termes sont énumérés de haut en bas :

A) Limon jaunâtre, fin, sableux, mêlé de cailloux, surtout vers le bas, et passant insensiblement au terme inférieur. Son épaisseur maxima est de 1 mètre environ ; elle est ordinairement moindre et réduite parfois à 0m30.

B) Gravier à cailloux roulés de nature très diverse (quartz blanc, quartzite cambrien, grès dévonien, silex, etc.) empâtés dans une argile un peu sableuse, jaunâtre bigarré de gris au sommet, plus sableuse, rouge bigarré de gris à la base ; on y observe parfois une lentille d'argile verdâtre.

Le dépôt ne présente pas d'apparence nette de stratification ; il peut atteindre localement 3 mètres d'épaisseur, mais il disparaît parfois complètement ; il ravine le terrain sous-jacent.

C) Sable argileux rougeâtre, bigarré de jaune, avec lignes de teinte grisâtre dans la partie supérieure, au voisinage du dépôt précédent ; la teinte du sable est d'autant plus vive que l'on considère des zones plus profondes. Dans la partie sud-ouest de la sablière, le sable devient de plus en plus argileux et passe à une argile sableuse, bigarrée de rouge sang et de gris clair ; la teinte de cette argile varie quelque peu ; elle passe du rouge au jaune et montre des bigarrures grises.

La puissance de ce dépôt est de 2 à 3 mètres.

(1) *Ann. Soc. géol. de Belg.* t. XXXI, *Bull.* Liége, 1908

D) Banc de $0^{m}20$ à $0^{m}40$, formé de cailloux de silex ordinairement peu roulés, de grosseur variable, parfois très volumineux, englobés dans du sable argileux ; on y rencontre aussi, mais très rarement, de petits cailloux roulés de quartz.

Par endroits, ce banc à silex ravine d'une manière assez marquée le sable sous-jacent.

E) Sable siliceux, assez fin, un peu pailleté de mica, jaune ou blanc, traversé par de larges veines jaunes ; on y voit aussi des veines noirâtres d'apparence charbonneuse, mais constituées en réalité par des sels de manganèse et de fer ; de place en place, se montre un caillou plus ou moins volumineux de silex brisé ou incomplètement roulé ; l'épaisseur du dépôt atteint $2^{m}50$ à $3^{m}50$.

F) Sous ce sable, apparaît au point le plus bas de la carrière, le conglomérat à silex, produit d'altération du crétacé, et que l'on ne peut voir en place qu'exceptionnellement.

La coupe telle que je viens de la décrire ci-dessus est pour ainsi dire identique à celle publiée par M. Fraipont, à part que notre confrère signale sous le limon la présence de glaise verdâtre altérée en rouge pouvant atteindre un mètre de puissance, et qui manque très souvent ; en fait, il s'agit probablement de la partie supérieure du gravier à cailloux de quartz, où la proportion de ciment l'emporte sur la proportion de galets.

M. Fraipont signale que le dépôt à cailloux de quartz blanc (B) et le dépôt de sable argileux sous-jacent (C) semblent augmenter ou diminuer d'épaisseur l'un avec l'autre ; « quand ils manquent » tous deux, le quaternaire repose directement sur une argile » sableuse d'un rouge carmin et d'un gris verdâtre contenant » des cailloux blancs... »

Cette description peut prêter à confusion ; en réalité, comme on peut l'observer aisément dans la situation actuelle des sablières, le sable argileux passe, par variation latérale de facies, à une argile très sableuse rouge carmin et gris verdâtre; cette variation de facies se produit d'une manière lente et progressive. Il est certain cependant que là où le sable argileux fait place à de l'argile, le dépôt de cailloux roulés est moins développé et les galets sont englobés dans une argile bigarrée, ressemblant beaucoup à l'argile sur laquelle ils reposent.

Nous allons voir l'explication de cette variation, en même temps que d'un fait que j'avais antérieurement signalé à M. Fraipont,

à savoir la disposition très particulière d'un grand nombre de cailloux de la couche B, qui sont disposés avec leur grand axe presque perpendiculaire à la stratification, c'est-à-dire donc dans une position d'équilibre éminemment instable.

La couche B ne montre pas la stratification entrecroisée si caractéristique des sédiments grossiers, avec lentilles sableuses et traînées de cailloux, etc., qui est commune aux dépôts dits à cailloux blancs en beaucoup d'autres endroits et notamment sur la rive gauche de la Meuse, dans la région voisine de Mons-Crotteux, où ces dépôts sont particulièrement bien développés.

Cette allure, avec stratification entrecroisée, s'observe cependant dans une sablière ouverte le long de la grand'route d'Angleur au Sart Tilman, à un demi-kilomètre environ de la bifurcation de cette route et de celle de Sart Tilman à Renory, c'est-à-dire à 250 mètres au sud de la sablière principale.

La coupe de cette sablière peut être représentée par le croquis ci-contre (fig. 1):

Fig. 1

A) Limon jaune sableux renfermant des cailloux roulés (quartz blanc, quartzite, grès, etc.) et passant progressivement au dépôt inférieur.

Epaisseur maxima $0^{m}40$; ce dépôt disparaît au point culminant.

B) Gravier à cailloux de quartz blanc, de quartzite cambrien, de grès dévonien, de silex, etc., avec quelques cailloux volumineux de silex à la base ; une lentille de sable grossier avec quelques cailloux roulés disposés en traînées ; l'en-

semble présente une stratification entrecroisée bien caractérisée.

C) Sable argileux tendant vers l'argile sableuse, bigarré de rouge et de vert, renfermant quelques cailloux plus ou moins roulés de silex épars dans la masse; vers le haut, passe progressivement au limon lorsque la couche B n'existe pas. Epaisseur : 1 mètre en moyenne.

En un point B', on voit une lentille de gravier analogue à B, mais sans trace de stratification, qui vient raviner l'argile.

D) Lit irrégulier de gros cailloux de silex légèrement roulés, empâtés dans une argile grise très sableuse. Epaisseur : $0^{m}20$ à $0^{m}50$.

E) Sable siliceux blanc ou jaunâtre, à grain moyen, un peu micacé, parfois veiné de jaune, sans stratification. Exploité sur $2^{m}50$ environ.

Le cailloutis marqué D ravine quelque peu le sable sous-jacent.

La succession des bancs dans cette sablière est la même que dans les grandes exploitations du Sart Tilman, qui en sont distantes d'un demi-kilomètre environ dans la direction du nord.

A l'endroit de la sablière de la route où il est le plus développé, le dépôt à cailloux de quartz blanc B ravine profondément les couches inférieures et vient même reposer directement sur le banc à gros silex qu'il a en partie remaniée ; on trouve d'ailleurs des éléments de ce banc dans la partie inférieure du gravier B.

Ce gravier est ici, selon toute vraisemblance, dans sa position originelle de gisement ; il a été protégé contre l'érosion et les remaniements superficiels parce qu'il remplit un creux dans la couche de sable argileux. Aussi a-t-il l'allure caractéristique à stratification entrecroisée des dépôts caillouteux les mieux conservés du tertiaire supérieur de la région. Dans le restant de cette sablière, le dépôt caillouteux a été enlevé par érosion et ses éléments se trouvent mêlés au limon quaternaire ; celui-ci provient ainsi de la désagrégation du gravier ainsi que de l'argile sous-jacente ; on ne voit pas de démarcation nette entre le limon et la couche de sable argileux ; il y a, au contraire, passage progressif d'une roche à l'autre. La coupe de la carrière montre bien ainsi qu'il s'agit incontestablement d'un limon de ruissellement formé aux dépens des roches voisines et qui a coulé lentement à la surface des sédiments plus anciens, dont il a emprunté les éléments.

La petite lentille graveleuse B' diffère du gravier B ; il est vraisemblable qu'on se trouve ici en présence du gravier déjà quelque peu remanié.

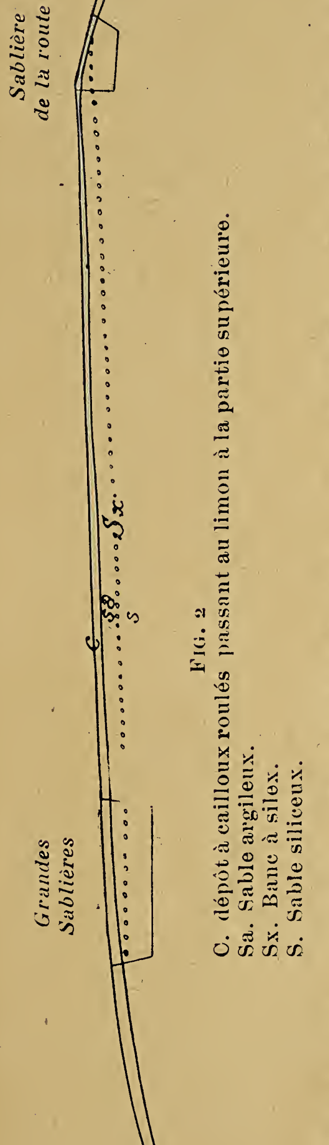


Fig. 2
C. dépôt à cailloux roulés passant au limon à la partie supérieure.
Sa. Sable argileux.
Sx. Banc à silex.
S. Sable siliceux.

Reportons-nous maintenant aux sablières principales du Sart Tilman, dont j'ai rappelé la disposition au début de cette note. Il faut d'abord observer qu'elles sont situées à un niveau inférieur à la sablière de la grand'route d'Angleur au Sart Tilman, qui occupe un point culminant de la région ; d'après la carte topographique il y aurait environ 7 mètres de différence de niveau, mais dans les grandes sablières ellesmêmes il y a une déclivité marquée du sol vers le nord.

Si l'on compare la coupe des deux sablières, on voit que la couche surmontant le lit à cailloux de silex est plus argileuse dans la sablière de la route et dans la partie sud des grandes sablières, alors qu'elle est plus sableuse vers le nord. Le croquis ci-contre (fig. 2), donne la coupe passant par l'ensemble des exploitations.

Il est à noter que toutes les couches tertiaires inclinent dans le même sens que la surface du sol, c'est-à-dire vers le nord.

Le cailloutis supérieur repose sur une couche argileuse ; sous sa forme normale, il est perméable aux eaux pluviales, mais celles-ci sont arrêtées par la couche argileuse sous-jacente et le gravier peut, sous l'action de son propre poids, descendre lentement sur la surface légèrement inclinée, rendue glissante par l'eau, dont elle arrête l'infiltration dans le sol.

Dans le mouvement de glissement, les cailloux n'ont pas gardé leur position primitive ; ils se sont déplacés de telle sorte que la stratification est devenue tout à fait confuse ; le mouvement de descente donne naissance à un effort de poussée dirigé parallèlement à la couche, et cet effort tend à faire décrire aux galets une rotation, de manière à orienter leur grand axe perpendiculairement à la stratification.

C'est ainsi que peut s'expliquer la présence d'un grand nombre de cailloux dont l'axe est placé verticalement, c'est-à-dire dans une position qui paraît tout à fait anormale.

A l'appui de ce que j'avance, je ferai remarquer que, dans la sablière de la grand'route d'Angleur au Sart Tilman, le limon mêlé de cailloux formant la couche A de la succession indiqué ci-dessus est réduit à rien au point culminant ; à partir de ce point, il descend d'une part vers le nord, dans la direction des sablières principales du Sart Tilman, et d'autre part vers le sud, c'est-à-dire vers la vallée de l'Ourthe ; de ce côté, la pente du sol est beaucoup plus rapide et la base de la couche limoneuse a également une inclinaison plus forte ; on remarque que beaucoup de galets ont leur axe disposé non plus verticalement, mais perpendiculairement à la base de la couche limoneuse. Il n'est pas douteux que le limon qui couvre le versant de la vallée de l'Ourthe a cheminé lentement de l'amont vers l'aval, entraînant avec lui les cailloux ; l'effort exercé sur ces derniers a eu pour résultat de les mettre dans une position compatible avec la force qui les sollicitait.

Dans la grande sablière du Sart Tilman on remarque, comme je l'ai dit au début de cette note, que le dépôt à cailloux de quartz blanc diminue rapidement d'importance dès que le sable de la couche C passe à l'argile sableuse ; ce fait s'explique, à mon avis, de la manière suivante : le mouvement de descente de la couche de gravier s'est fait avec plus de difficulté et, par suite, plus de lenteur au fur et à mesure que la couche sous-jacente devenait plus sableuse, non seulement par suite de ce changement dans la composition lithologique qui rendait le glissement plus pénible mais encore par suite du passage plus aisé des eaux d'infiltration dans la couche sableuse. Aussi s'est-il produit en quelque sorte un arrêt, tout au moins relatif, de la masse caillouteuse ; là où le sous-sol est argileux, le dépôt de cailloux peut avoir disparu

presque entièrement, parce qu'il a été entraîné plus facilement par les eaux, qui ne pouvaient s'infiltrer aussi facilement dans le sol à cause de cette couche imperméable qu'elles rencontraient à faible profondeur.

La couche caillouteuse B ne se voit d'ailleurs que dans la partie de la sablière de la route où l'altitude est la plus forte ; vers le N. et le N. E., la pente du sol augmente assez rapidement, de telle sorte que les diverses couches viennent affleurer successivement et que l'on voit bientôt apparaître le terrain primaire.

Le manteau limoneux n'en reste pas moins continu dans cette partie du gisement et son épaisseur est assez constante (en moyenne $0^{m}50$) ; il renferme des cailloux roulés provenant de la désagrégation de la couche B ; il passe par transition insensible au sable argileux, dont la partie supérieure a été entraînée et remaniée au point que des cailloux s'y trouvent mêlés au sable. Sur les parois N. W. et N. E. des sablières, on voit le limon arriver en contact avec la couche à cailloux de silex ; celle-ci a même été remaniée par endroits : on y trouve alors des cailloux de quartz blanc et des cailloux de quartzite cambrien altéré qui ravinent plus profondément le sable inférieur.

En un point de la paroi N. W. de l'excavation, au nord du chemin de Kinkempois au Sart Tilman, le cailloutis supérieur, évidemment remanié, vient presque en contact avec le banc à cailloux de silex.

Ces quelques considérations mettent en lumière les faits suivants:

1°) Le limon quaternaire, peu puissant, provient de la désagrégation du tertiaire sur lequel il repose ; c'est un limon de ruissellement sur les pentes ; il n'existe pas au point culminant, où le cailloutis arrive directement à la surface du sol.

2°) Le dépôt de gravier supérieur ne se rencontre, avec sa structure originelle, que dans des conditions spéciales au point le plus élevé de la région ; ailleurs, il a été entraîné suivant la pente du sol, grâce surtout à la couche argileuse sous-jacente qui a facilité son glissement ; il est donc remanié et on explique ainsi la disposition irrégulière et parfois aberrante des cailloux et le manque absolu de stratification. Le cailloutis n'est donc en place qu'au point le plus élevé de la région ; à cet endroit seul, il peut être regardé comme du tertiaire supérieur (pliocène ?) en place, bien

que, dans la carrière même, son âge ne puisse pas être fixé avec certitude ; ailleurs, le cailloutis supérieur doit être rapporté au pléistocène et l'on est en droit de se demander s'il ne continue pas à être soumis au remaniement.

3°) L'entraînement des cailloux peut se faire à des distances considérables sur un sol à pente très faible, et c'est là un point important à ne pas perdre de vue dans l'étude des cailloutis, si fréquents à la base de nos dépôts quaternaires.

4°) La partie supérieure des dépôts tertiaires a un facies très variable ; elle passe rapidement du sable argileux à une argile sableuse.

5°) La couche à cailloux de silex séparant les deux niveaux de sable, constitue un horizon remarquable ; on le retrouve dans toutes les sablières ; le dépôt de sable inférieur à ce niveau a un facies plus constant que le sable supérieur.

M. Lohest, à la suite de cette communication, rappelle que les alternances de gel et de dégel ont une grande influence sur le coulage des dépôts superficiels sur les pentes ; c'est ainsi que l'on explique les inversions de stratification, si fréquentes sur les versants de nos vallées.

IV. **M. P. Fourmarier** donne lecture de la motion suivante :

Congrès géologique. — Quelques mois avant la guerre de 1914, un Comité avait été constitué sous la présidence de M. le Directeur général des mines pour l'organisation de la prochaine session du Congrès géologique international, qui devait avoir lieu en Belgique en 1917.

Les événements politiques n'ont pas permis la réalisation de ce programme et ont suspendu toute activité du Comité. Maintenant que la Belgique est délivrée de l'envahisseur et que les intellectuels peuvent reprendre librement le cours de leurs travaux, il importe que l'on s'occupe activement du Congrès et que l'on fasse appel à toutes les bonnes volontés, pour que la session de Belgique ne laisse rien à désirer en comparaison des précédentes.

Déjà en 1914, notre Président, M. Max Lohest, avait proposé d'organiser, à l'occasion du Congrès, une excursion au Katanga. La réalisation de cette idée contribuerait pour une large part, à amener le succès du Congrès ; faut-il rappeler que toutes les

réunions antérieures ont été tenues dans l'hémisphère Nord ; c'est à la Belgique que reviendrait l'honneur d'organiser la première session dans l'hémisphère Sud, dont la constitution géologique diffère à tant de points de vue de celle de nos régions et soulève tant de problèmes intéressants.

L'idée a été reprise récemment ; à la demande de M. Max Lohest, un programme a été élaboré par M. Minette d'Oulhaye, ingénieur en chef de la Compagnie géologique et minière des Ingénieurs et Industriels (Géomines) ; ce programme que nous communiquerons bien volontiers à ceux de nos confrères que la question intéresse, montre que la réalisation du projet ne présente pas de difficultés insurmontables.

Aussi nous espérons, M. Lohest et moi, que la *Société Géologique de Belgique* voudra bien appuyer la proposition d'une excursion au Katanga et dans l'Afrique du Sud, à l'occasion du prochain Congrès géologique international.

Les membres présents émettent le vœu de voir le Comité du Congrès reprendre sans retard ses travaux en vue de l'organisation de la session de Belgique, et l'engagent à envisager sérieusement la proposition d'une excursion du Congrès au Katanga.

Excursion. — Par suite du mauvais temps, il est décidé que l'excursion annoncée pour l'après-midi sera reportée au dimanche 18 mai, date de la prochaine séance ordinaire.

La séance est levée à midi et demie.

Séance extraordinaire du 18 avril 1919

Présidence de M. J. CORNET, *membre du Conseil.*

M. J. HEUPGEN remplit les fonctions de secrétaire.

La séance est ouverte à 16 heures dans la bibliothèque du laboratoire de géologie de l'Ecole des Mines et Faculté polytechnique du Hainaut, à Mons.

Le procès-verbal de la séance extraordinaire du 14 mars est adopté.

Communication. — M. **J. Cornet** donne la *Coupe du sondage n° 4 des Charbonnages du Hainaut, à Hautrage.*

Présentation d'échantillons. — I. M. **J. Cornet** présente divers échantillons provenant du sondage cité ci-dessus.

II. M. **J. Heupgen** présente un Inocérame de grande taille (50 cm. dans le sens antéro-postérieur), pourvu des deux valves, provenant de la craie phosphatée de Ciply, exploitée à la carrière Bernard, à Ciply. C'est l'espèce dont les fragments de test sont si fréquents dans cette assise, où l'on n'avait jamais trouvé d'exemplaire aussi complet. Il est difficile de dénommer ce fossile. C'est probablement une mutation d'*Inoceramus Lamarcki, var. Cuvieri*, dont les diverses formes s'épanouissent dans la craie sénonienne.

III. M. **J. Cornet** présente un *polissoir néolithique* en grès landenien, trouvé à Frameries, non loin du Grand-Trait, enfoui à 50 cm. dans la *terre à briques* pléistocène.

La séance est levée à 17 heures.

Table des Matières

BULLETIN.

ANNALES

DE LA

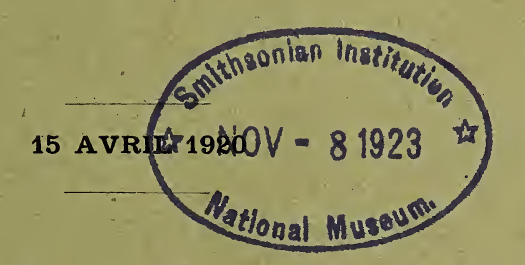
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE BELGIQUE

TOME XLII. — 3e LIVRAISON.

Bulletin, feuilles 10 à 14.
Mémoires, feuilles 12 à 14.
Bibliographie, feuille 2.
Planche IV.

15 AVRIL 1920



LIÉGE
IMPRIMERIE H. VAILLANT-CARMANNE
4, Place St-Michel, 4

1920

Prix des publications.

Le prix des publications de la Société est établi comme suit :

G. DEWALQUE. Catalogue des ouvrages de géologie, de minéralogie, de paléontologie, ainsi que des cartes géologiques qui se trouvent dans les principales bibliothèques de Belgique		frs. 3.00
Sur la probabilité de l'existence d'un nouveau bassin houiller au nord de celui de Liége et questions connexes, 4 planches.		frs. 10.00
La houille en Campine, 1 planche.		frs. 3.00
Etude géologique des sondages exécutés en Campine et dans les régions avoisinantes, 17 planches		frs. 25.00
Question des eaux alimentaires, 2 planches		frs. 5.00
G. DEWALQUE. Carte tectonique de la Belgique et des provinces voisines		frs. 2.00
Annales, tomes I à V, IX, X, XVII,	chacun	frs. 2.00
tomes XIII à XVI,	chacun	frs. 3.00
tomes XI et XII,	chacun	frs. 5.00
tomes VIII et XVIII,	chacun	frs. 7.00
tomes VII, XIX à XXII, XXIV, XXVIII, XXIX, XXXI et XXXII,	chacun	frs. 15.00
tomes VI, XXIII, XXV, XXVI, XXVII; 3e livr. du tome XXX, tomes XXXIII, XXXV, XXXVI et XXXVIII,	chacun	frs. 20.00
tomes XXX, XXXIV, XXXVII et XXXIX,	chacun	frs. 30.00
tome XL,		frs. 40.00
tome XLI,		frs. 45.00
Publications Congo, années 1911-1912,		frs. 10.00
années 1912-1913,		frs. 20.00
années 1913-1914,		frs. 30.00
Bibliographie du bassin du Congo,		frs. 10.00
Mémoires in-4°, tome I,		frs. 30.00
tome II,		frs. 11.00

Les tomes VI, XXIII, XXV, XXVII, XXXIV et XXXVII ne seront plus vendus séparément sans l'autorisation du Conseil.

Il est accordé une remise de 25 % aux membres de la Société.

En outre, certaines livraisons dépareillées pourront être fournies à des prix très réduits à fixer par le Conseil.

Séance extraordinaire du 16 mai 1919

Présidence de M. J. CORNET, *membre du Conseil.*
M. J. HEUPGEN *remplit les fonctions de secrétaire.*

La séance est ouverte à 16 heures dans la bibliothèque du laboratoire de géologie de l'Ecole des Mines et Faculté polytechnique du Hainaut, à Mons.

Le procès-verbal de la séance extraordinaire du 18 avril est adopté.

M. le Président souhaite la bienvenue à notre confrère **Herman Capiau**, rentré au pays après un séjour de plusieurs années dans les geôles allemandes.

Communications. — 1. M. **A. Renier** fait la communication suivante :

Un échantillon remarquable de Lonchopteris rugosa, Brongniart du Westphalien du Couchant de Mons,

PAR

ARMAND RENIER

Un échantillon remarquable de *Lonchopteris rugosa* Brongniart (1) a été recueilli dans le schiste psammitique zonaire, gris, à rayure claire, qui forme le haut toit (15 m. en stampe normale) de la couche Vache, dans le travers bancs Sud à 385 m. du puits n° 1 de la concession de Bonne Veine (Charbonnage du Fief de Lambrechies), à Pâturages.

J'en dois la communication à la gracieuseté de M. le Directeur-gérant O. Derclaye.

Par sa grande taille, cet échantillon se distingue de tous les

(1) BRONGNIART Ad. Histoire des végétaux fossiles. Paris, Crochard et Cie, t. I., livr. 10-11, 1835-1836, pp. 368-369, pl. CXXXI, fig. 1-1a.

spécimens décrits jusqu'à ce jour. Il ne s'agit plus dans ce cas d'une simple penne, mais d'une portion importante de fronde bipinnée, ou mieux d'un fragment de fronde tripinnée, car, sur les bords de l'échantillon, se remarquent les extrémités de deux pennes bipinnées, disposées parallèlement l'une à l'autre, et symétriquement par rapport à la penne principale, qui occupe la région centrale de l'échantillon.

Ainsi que divers auteurs (1) l'ont admis par analogie avec *Lonchopteris Bricei*, la fronde du *Lonchopteris rugosa* était donc de grande taille et tripinnée.

L'échantillon nouveau ne fournit toutefois aucun détail ni sur la forme d'ensemble de la fronde, ni sur la structure du rachis primaire.

Pennes primaires étalées-dressées, de contour triangulaire, l'angle au sommet étant de 45°, atteignant en longueur 50 à 70 centimètres et même plus.

Rachis secondaire, — mis à nu en quelques endroits, — assez fort, (7 mm. à quelque 40 cm. du sommet de la penne) orné de fines côtes longitudinales — traces de tubes gommeux, — et de minuscules aspérités, résultant de la chute de poils (type *Aulacopteris* Grand'Eury).

Pennes secondaires, insérées à la face ventrale du rachis secondaire sous un angle assez ouvert, environ 60°, subopposées ou alternes.

Leur forme est du type connu. Le sommet de la principale penne secondaire n'étant pas conservé, il faut se borner à noter que la penne secondaire la plus élevée, encore longue de 7 cm., n'est nullement une grande pinnule simple.

Les pinnules ne présentent également aucune particularité qui ne soit connue. Mais elles sont moins contiguës au sommet qu'à la base des pennes secondaires. En même temps, leur forme se fait plus nettement triangulaire. C'est la confirmation de l'exactitude

(1) ZEILLER R. Bassin houiller de Valenciennes. Description de la flore fossile. Etudes des gîtes minéraux de la France. Paris, Quantin. Texte, p. 240.

GOTHAN W. *Lonchopteris rugosa* in Potonié H. Abbildungen und Beschreibungen fossiler Pflanzenreste. Berlin, *König. preuss. geolog. Landesanstalt*, Lief. VI. n° 119, p. 2.

d'une détermination récemment publiée par MM. Gothan et Jongmans (1).

Les pinnules basilaires des pennes secondaires, tant anadromes que catadromes, sont *semblablement* multilobées à leur partie inférieure et principalement sur leur bord interne. Cette lobation s'atténue progressivement vers le sommet de la penne primaire. Vers sa base, on constate, au contraire, une tendance à une lobation très faible de toutes les pinnules inférieures des pennes secondaires ; le bord interne est toujours plus affecté que le bord externe (2).

La nervation ne donne lieu à aucune remarque nouvelle.

Conclusion. — Cet échantillon constitue une preuve importante de la distinction spécifique des formes de *Lonchopteris* connues sous les noms de *rugosa* et *Bricei*. Dès l'époque de leur distinction, Brongniart avait douté de leur indépendance. Tout récemment encore, MM. Gothan et Jongmans manifestaient semblables hésitations. Zeiller n'a-t-il d'ailleurs pas un instant considéré les deux espèces comme identiques ?

Aux caractères distinctifs que Zeiller a su mettre en évidence, il y aura lieu d'ajouter ceux qui sont relatifs à la constitution de la penne primaire, car ils sont des plus frappants.

2. M. A. **Renier** expose ses idées personnelles sur *Le raccordement du bassin houiller du Couchant de Mons avec celui du Département du Nord.*

3. M. J. **Cornet** parle d'un *Contact par faille entre la craie de Maisières et la craie blanche, à Maisières.*

Présentation d'échantillons. — M. **Racheneur** exhibe un échantillon de grès de Wihéries (Cb 3) présentant des phénomènes de décoloration météorique par zones concentriques.

La séance est levée à 17 heures 15.

(1) Gothan W. et Jongmans W. Bemerkungen über einige der in den Niederländischer Bohrungen gefundenen Pflanzen, *in* Jongmans W. Paläobotanisch-stratigraphische Studien in Niederländischen Carbon, nebst Vergleichen mit umliegenden Gebieten. *Arch. für Lagerstättenforschung. Königl. preuss. geolog. Landesanstalt,* Heft 28, p. 173, pl. V, fig. 2a.

(2) Deltenre H. *in* Renier A. Documents pour l'étude paléontologique du terrain houiller. Liége, Vaillant-Carmanne, pl. 95, fig. c.

Séance ordinaire du 18 mai 1919

Présidence de M. M. Lohest, *président.*

La séance est ouverte à 10 heures et demie.

Approbation du procès-verbal. — Le procès-verbal de la séance du 13 avril dernier est approuvé.

Décès. — Le Président fait part du décès de M. Gustave Lhoest et de M. le Dr Wery, dont la nouvelle est parvenue récemment à la Société. (*Condoléances*).

Admission de membres effectifs. — Le Conseil a admis en cette qualité MM. :

Van Groenendael, Henri, industriel et membre de la Chambre des Députés en Hollande, à Sittard (Limbourg hollandais), présenté par MM. E. Martens et P. Fourmarier.

Hanot, Charles, ingénieur, directeur des travaux aux charbonnages d'Espérance et Bonne-Fortune, à Montegnée, présenté par MM. Barlet et Fourmarier.

Crespin, Léon, ingénieur civil des mines, 9, rue de l'Industrie, à Jemeppe-sur-Meuse, présenté par MM. J. Anten et R. Anthoine.

Présentation de membres effectifs. — Le Président annonce la présentation de 7 membres effectifs.

Election de membres honoraires. — Sur la proposition du Conseil, l'assemblée décerne le titre de membre honoraire à 20 membres correspondants :

MM. Boule, Marcellin, professeur au Museum d'histoire naturelle, à Paris.

Cartailhac, Emile, professeur à la Faculté des Lettres, à Toulouse.

Cayeux, Lucien, professeur au Collège de France, à Paris.

Choffat, Paul, membre de la Commission des travaux géologiques du Portugal, à Lisbonne.

COSSMANN, Maurice, ingénieur en chef aux Chemins de fer du Nord, à Paris.

DAWKINS, W. Boyd, F. R. S., professeur à l'Université Victoria, à Manchester.

DE LAUNAY, Louis, professeur à l'Ecole des mines, à Paris.

FRIEDEL, Georges, directeur de l'Ecole des mines de St-Etienne.

GILBERT, G. K. du Geological Survey des Etats-Unis, à Washington.

KIDSTON, Robert, F. R. S., à Stirling (Ecosse).

LACROIX, Alfred, professeur au Museum, à Paris.

MATTHEW, Georges, à St-John, Nouveau Brunswick (Canada).

MATTIROLO, Ettore, directeur du laboratoire de l'Office R. des Mines, à Rome.

MRAZEC, Louis, professeur à l'Université, à Bucharest.

OEHLERT, D.-P., direct[r] du Musée d'histoire naturelle, à Laval.

PORTIS, Alexandre, directeur du Musée géologique de l'Université, à Rome.

TARAMELLI, Torquato, recteur de l'Université, à Pavie.

TERMIER, Pierre, professeur à l'Ecole des mines, à Paris.

TUCCIMEI, Giuseppe, professeur, à Rome.

WORTHEN, A. H., directeur du *Geological Survey* de l'Illinois, à Springfield (Etats-Unis).

Elections de membres correspondants. — L'assemblée décerne le titre de membre correspondant à MM. :

SMITH-WOODWARD, Arthur, curateur au *British Museum*, secrétaire de la *Société géologique de Londres*, à Londres (Angleterre), présenté par MM. M. Lohest, A. Gilkinet et Ch. Fraipont.

DAVID, T. W. Edgeworth, professeur de géologie à l'Université de Sydney (Australie), présenté par MM. J. Cornet, M. Lohest et J. Libert.

DE MARGERIE, Emmanuel, président de la *Société géologique de France*, 110, rue du Bac, Paris (VII) France, présenté par MM. M. Lohest, J. Cornet et Ch. Fraipont.

DEPÉRET, Charles, professeur de géologie à l'Université de Lyon (Rhône), présenté par MM. M. Lohest, J. Cornet et Ch. Fraipont.

HAUG, Emile, professeur de géologie à l'Université de Paris,

au laboratoire de géologie de la Sorbonne à Paris (V), France, présenté par MM. M. Lohest, J. Cornet et P. Fourmarier.

Wallerand, professeur de minéralogie à la Sorbonne, à Paris (V), France, présenté par MM. M. Lohest, P. Fourmarier et J. Anten.

Kilian, Wilfried, professeur de géologie à l'Université, 2, rue de Turenne, à Grenoble (Isère-France), présenté par MM. M. Lohest, J. Cornet et P. Fourmarier.

Bertrand, Léon, professeur à l'Université de Paris et à l'Ecole normale supérieure, 38, rue du Luxembourg, à Paris (VI), présenté par MM. Fourmarier, Lohest et Gilkinet.

Gentil, Louis, professeur à la Sorbonne, à Paris (V), présenté par MM. Lohest, Fourmarier et d'Andrimont.

Hind, Dr Wheelton, Roxeth House, à Stoke-on-Trent (Angleterre), présenté par MM. J. Cornet, M. Lohest et Ch. Fraipont.

Brooks, A. H., colonel, géologue du Service géologique des Etats-Unis, au *Geological Survey*, à Washington (Etats-Unis).

Teall, J.-J.-H., directeur du *Geological Survey of Great Britain*, Jermym Street, à Londres, présenté par MM. M. Lohest, P. Fourmarier et J. Cornet.

Correspondance. — M. Bellière remercie la Société de l'avoir admis au nombre de ses membres effectifs.

MM. Brien, Delmer et Stainier s'excusent de ne pouvoir assister à la séance.

Rapports. — Il est donné lecture des rapports de MM. Cornet, Buttgenbach et Lohest, sur le travail de M. P. Fourmarier : *Etude comparative des formations postprimaires de la Malagarazi, de la Lukuga et des autres régions du Katanga.*

Conformément aux conclusions des rapporteurs, l'assemblée ordonne l'impression de ce travail dans les publications spéciales relatives au Congo belge ; elle décide que les rapports seront imprimés à la suite du mémoire.

Nomination de rapporteurs. — Le Président désigne MM. A. Renier, J. Libert et P. Fourmarier pour faire rapport sur deux travaux de M. Racheneur, présentés à la séance extraordinaire du 16 février dernier et intitulés : *Stratigraphie du bassin houiller*

du couchant de Mons, et *Répartition de la teneur en soufre dans les couches du bassin houiller du couchant de Mons.*

Le Président désigne MM. O. Ledouble, J. Vrancken et M. Lohest pour faire rapport sur un travail de M. Fourmarier : *La tectonique du bassin houiller du Hainaut. Les failles des districts de Charleroi et du Centre*, qui sera présenté à la séance extraordinaire du 19 mai à Charleroi.

M. Cesàro, désigné le 19 janvier dernier comme rapporteur pour deux travaux de M. Buttgenbach, demande à être remplacé par un autre membre, le temps lui faisant défaut actuellement. Faisant droit à sa demande, le Président désigne comme troisième rapporteur M. Lespineux.

Dépôt de plis cachetés. — M. R. Anthoine a remis deux plis cachetés qui sont contresignés en séance par le Président et le Secrétaire général.

M. J. Anten dépose également un pli cacheté contresigné dans les mêmes conditions.

MM. M. Lohest et Ch. Fraipont déposent un pli cacheté contresigné en séance par un vice-président et le Secrétaire général.

Retrait de plis cachetés. — Les familles de feu C. Malaise et de feu M. Mercenier ont donné au Secrétaire général l'autorisation de retirer les plis cachetés lui confiés par ces deux membres et de publier ce qu'ils peuvent renfermer d'intéressant. L'assemblée décide que ces plis seront ouverts par le Président et le Secrétaire général et que leur contenu sera éventuellement communiqué à l'assemblée à la prochaine séance ordinaire.

Communications. — 1. M. **J. Anten** donne connaissance de la note suivante :

Sur la présence de feldspaths détritiques et d'une algue calcaire du genre Girvanella dans les psammites du Condroz, assise de Comblain-au-Pont, à Clavier,

PAR

J. ANTEN

La présence de feldspaths détritiques, plagioclases et peut-être orthose, a déjà été signalée par notre savant confrère G. Cesàro

dans un psammite rouge recueilli par G. Dewalgne à Rivage ([1]).

Nous avons rencontré dans une préparation de la collection de géologie de l'Université de Liége étiquetée « Psammite cal- » careux. Sommet de Fa. 2 d. assise de Comblain-au-Pont. Bois » de Mont, coin Sud. Clavier P. Destinez. » des grains clastiques de feldspaths.

La roche dont nous ne possédons pas l'échantillon est un macigno argileux, riche en débris d'organismes : crinoïdes, gastropodes, bryozoaires, brachiopodes, ostracodes et algues calcaires que nous rapportons au genre *Girvanella* ([2]).

La roche est parcourue par des veines de calcite et montre parfois des agrégats du même minéral.

En dehors du quartz et du feldspath, la préparation montre de rares sections de mica blanc et deux sections fort petites d'un mica vert nettement pléochroïque.

Le quartz est abondant, en grains roulés, transparents, généralement sans inclusions. Quelques-uns, rares, présentent les extinctions onduleuses des quartz déformés. D'autres grains, formés de plusieurs grains de quartz accolés, moulés les uns sur les autres, paraissent provenir d'un quartzite.

On ne voit, dans la préparation, aucun des minéraux denses, si fréquents dans les grès, zircon, rutile ou tourmaline.

([1]) G. Cesaro. Sur la matière colorante des psammites rouges du Condroz. *Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. XXI, 1893-94, pp. 105 et LXXXIV.

(2) La préparation montre en plusieurs endroits des tubes microscopiques à section circulaire non cloisonnés, flexueux, contournés, isolés ou en pelotes, répondant au caractère du genre Girvanella.

Voir L. Cayeux. Les minerais de fer oolithiques de France, fascicule I, Minerais de fer primaires. Etude des gîtes minéraux de la France. Ministère des travaux publics. Un volume in 4°, Paris, Imprimerie nationale 1909.

Voir également L. Cayeux. Introduction à l'étude pétrographique des roches sédimentaires. Mémoires pour servir à l'explication de la carte géologique détaillée de la France. Ministère des travaux publics. Un vol. et un atlas in 4°. Paris, Imprimerie nationale, 1916.

Les Girvanella ont déjà été signalées en Belgique par Thoreau dans le calcaire sableux toarcien, aux environs d'Halanzy et de Musson.

Voir : Thoreau. Le minerai de fer oolithique d'Halanzy et de Musson. *Ann. Soc. géol. de Belgique,* t. XXXIX. p. M 429-488, un vol. in 8°. Liége, Vaillant-Carmanne, 1911-1912.

Nous nous contentons de les signaler ici, en remarquant que leur présence n'est pas liée dans le présent cas à celle d'oolithes.

Les feldspaths sont représentés par trois sortes de grains :

1° Des grains roulés, de biréfringence basse (donnant au plus le blanc du premier ordre, alors que les grains de quartz voisins montent parfois jusqu'au jaune orangé), non maclés, avec ou sans clivages, contenant généralement des inclusions indéterminables. En lumière convergente la biaxie et le grand écartement des axes optiques sont généralement discernables. Quelques sections permettent de constater le signe optique négatif.

Ces grains sont assez nombreux et, en l'absence de clivages, ne se distinguent du quartz qu'en lumière convergente. Il n'a pas été possible de comparer leur réfringence à celle du quartz par la méthode de Becke, mais leur réfringence est très faible.

Il s'agit vraisemblablement d'orthose.

2° Des grains roulés qui, outre les propriétés des précédents, montrent l'association caractéristique des macles de l'albite et du microcline et une réfringence inférieure à celle du quartz. Il s'agit donc de microcline.

3° Des grains présentant en plus des propriétés des premiers cités, à l'exception du signe optique, la macle de l'albite. Ce sont des plagioclases.

La petitesse des grains, leur diversité vraisemblable de provenance, l'absence de sections de la zone perpendiculaire à g^1, montrant à la fois la macle de Carlsbad et celle de l'albite, empêchent toute détermination plus précise.

En règle générale, tous les feldspaths de la préparation sont très peu ou pas altérés.

La présence de feldspaths, dans les psammites du Condroz proprement dits, eût présenté un grand intérêt.

L.-L. de Koninck a invoqué (¹) l'alcalinité des eaux d'imprégnation du terrain houiller pour expliquer la présence de veines de quartz dans les grès houillers. Alcalinité que Dewalque a attribuée à la présence de feldspaths dans ces grès.

Notre savant maître Lohest, constatant la généralité complète de la minéralisation des veines des psammites du Condroz en calcite, s'est demandé si ce fait n'était pas dû à l'absence de feldspath dans les dits psammites.

(¹) Voir *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, t. XXII, p. XLIII ; un vol. in-8°. Liége, Vaillant-Carmanne, 1894-95.

Les observations relatées ci-dessus n'apportent pas de solution au problème. L'assise de Comblain-au-Pont représente en effet un facies différent de celui des psammites du Condroz proprement dits. C'est un petit étage de transition entre les roches calcaires franchement zoogènes du tournaisien et les sédiments nettement détritiques du famennien supérieur. La variation des faunes, visible dans cette assise, sur laquelle on a tant disputé, montre bien le changement des conditions d'existence, partant la modification du dépôt.

Néanmoins la présence de feldspaths détritiques en deux points déjà distants, Rivage et Clavier, d'un même niveau stratigraphique est intéressante. Cela engage à entreprendre l'étude de la vérification des relations possibles entre la présence ou l'absence du feldspath dans les grès sur la minéralisation des veines qui les parcourent. D'autre part, de telles recherches sur la répartition des feldspaths et d'autres minéraux rares des psammites donneraient de précieuses indications sur la direction de l'emplacement de la masse continentale dont les débris ont servi à la formation de ces roches du famennien belge.

Laboratoire de Géologie de l'Université de Liége,
mai 1919.

M. **M. Lohest**, à la suite de cette communication, fait observer qu'il est intéressant de trouver du feldspath dans les psammites du Condroz, mais que ce minéral y est cependant beaucoup moins fréquent et surtout bien moins altéré que dans les roches gréseuses du dévonien inférieur et du houiller. Ces roches renferment de nombreux filons de quartz; par contre, dans les veines traversant les psammites du Condroz, le quartz est remplacé par de la calcite. Il cite comme exemple le cas de filons rencontrés dans cet étage aux environs de Poulseur et qui renfermaient de la pyrite et de la galène, c'est-à-dire la même minéralisation que les gîtes métallifères du Bleyberg ; cependant, dans ces derniers, ces deux minéraux étaient accompagnés de quartz, tandis qu'à Poulseur ils étaient accompagnés de calcite. Dans son ensemble, la formation des psammites du Condroz rappelle le facies du terrain houiller ; mais dans ce dernier le feldspath est toujours altéré et l'on est en droit d'admettre que son altération a donné naissance à des sels alcalins qui ont facilité la mise en mouvement de la silice.

M. **Anten** répond que l'on a fait appel aux liqueurs alcalines pour expliquer la production de cristaux de quartz dans le terrain houiller. Dans toutes les expériences qui ont permis de réaliser le phénomène, la température a été portée à plus de 300°, c'est-à-dire au-dessus du point critique de l'eau. Pour trouver une telle température, il faut descendre à 10 kilomètres sous la surface du globe ; dans ces conditions, la théorie proposée par M. de Koninck ne paraît pas tout à fait certaine. Il faudrait des observations complémentaires.

2. M. **Ch. Fraipont** donne connaissance, en montrant les échantillons à l'appui, de la note ci-après :

A propos de la roche éruptive de Voroux-Goreux,

PAR

CHARLES FRAIPONT
chargé de cours à l'Université

Mon savant collègue, le professeur Max Lohest, m'a communiqué un échantillon du sommet de la roche éruptive de Voroux-Goreux directement recouverte par la craie blanche.

On voit nettement par l'aspect de cette roche qu'elle a été battue par les vagues : elle est usée et comme polie par places.

Elle est recouverte de tubes de serpules et de bryozoaires comme les pierres des brise-lames ou les roches actuellement soumises au balancement des marées.

Les fossiles, dont elle porte les restes, appartiennent à deux espèces du genre *Serpula*, à une *Eschara*, et à une *Heteropora*.

Cette roche éruptive s'est certainement trouvée pendant un certain temps au niveau de la mer crétacée, vraisemblablement immergée à marée haute et émergeante à marée basse.

Liége, mai 1919.

3, M. **M. Lohest** fait la communication ci-contre :

Sur une concrétion du limon quaternaire à Liége,

PAR

MAX. LOHEST

J'ai l'honneur de présenter à la Société géologique une concrétion calcaire trouvée par M. Fourmarier dans le limon quaternaire, lors d'une fouille pratiquée avenue de l'Observatoire à Liége, au pied de la colline de Cointe. Cette concrétion est remarquable par la disposition des fissures de retrait qui la traversent et qui sont presque identiques à certaines sphéroridérites du terrain houiller et des septarias de l'argile de Boom. Toutefois, les fentes sont vides dans la concrétion quaternaire alors qu'elles sont remplies par de la calcite dans les concrétions provenant d'autres terrains (1).

Toutes ces concrétions, quel que soit leur âge, appartiennent donc au même type et ont vraisemblablement le même mode de formation ; leur genèse n'en reste pas moins encore obscure.

Il est à remarquer que les fentes dont il s'agit ont une disposition rayonnante ; elles partent du centre et atteignent la périphérie ; cependant leur largeur va en diminuant à partir du centre, à tel point que, sur la surface même de la concrétion, on ne voit pas trace du réseau existant à l'intérieur.

Dans les concrétions plus anciennes, où de la calcite a cristallisé dans les fentes, les fragments sont plus nettement séparés et le remplissage des joints se montre à l'extérieur ; il est vraisemblable qu'il faut attribuer une action directe à la force mise en jeu par la cristallisation de la calcite.

Dans les recherches sur la formation des concrétions, il conviendrait de tenir compte de ces deux stades successifs.

4. M. **Lohest** donne quelques renseignements sur la coupe de la tranchée de Berneau du nouveau chemin de fer de Tongres à Aix-la-Chapelle ; il propose de conduire la Société en excursion à cette tranchée.

(1) La présence de concrétions calcaires avec fentes de retrait est connue depuis longtemps dans le limon quaternaire. Dewalque en fait mention dans son *Prodrome d'une description géologique de la Belgique*.

5. M. **Fourmarier** fait la communication suivante :

Observations sur les grès tertiaires des environs de Liége,

PAR

P. FOURMARIER

La présence de grès rapportés au terrain tertiaire a été signalée en plusieurs endroits aux environs de Liége. Ces grès se présentent sous forme de blocs volumineux, dont les conditions originelles de gisement sont difficiles à établir parce qu'ils ont ordinairement été soumis à un remaniement plus ou moins considérable ; presque toujours ces blocs sont isolés à la surface du sol ou englobés dans le limon quaternaire.

Les avis des auteurs qui s'en sont occupés, varient beaucoup quant à l'âge qu'il convient d'attribuer à ces grès ; toutefois, deux opinions principales sont en présence : pour les uns ces grès sont landeniens, pour les autres ils sont plus récents et probablement oligocènes. La légende de la carte géologique au 40.000^{e} porte une notation *Ong* spécialement attribuée à ces roches, qui sont de cette façon classées dans les dépôts oligocènes de la Haute Belgique.

Les grès tertiaires observés dans les environs immédiats de Liége rappellent singulièrement par leur aspect les grès du landenien exploités aux environs de Tirlemont.

M. Rutot a fait observer cependant [1] qu'il n'est pas possible de déterminer à simple vue la position stratigraphique qu'il convient d'attribuer à un grès de ce type ; il s'en rencontre d'identiques dans le wealdien, le landenien, le bruxellien et le tongrien (Hollogne). On peut ajouter que, depuis l'époque où M. Rutot émettait cette remarque, des grès analogues ont été trouvés à un niveau probablement plus élevé encore.

En 1889, MM. Rutot et Van den Broeck ont attiré l'attention sur les grès blancs exploités aux environs de Hollogne-aux-Pierres ; ces roches ne sont plus visibles aujourd'hui, mais ces savants prétendent qu'elles sont situées au-dessus des sables qu'ils

[1] A. RUTOT. Remarque sur la détermination de l'âge des grès blancs en Belgique. *Bull. Soc. belge de Géologie*, t. III, *Proc. verb.*, p. 112, 1889.

rapportent au tongrien et qui appartiennent au même niveau que les sables de Rocour et de Mons-Croteux, s'étendant en vastes lambeaux sur les hauteurs de la rive gauche de la Meuse.

Tant que l'on n'avait pas trouvé de fossiles dans les sables de Rocour, la question restait obscure ; car si d'une part il était possible de considérer les sables de Rocour comme tongriens, d'autre part la ressemblance des grès de Hollogne avec les grès landeniens indiscutables pouvait faire supposer que les sables de Rocour et de Hollogne appartenaient aussi à l'époque landenienne.

La découverte de fossiles dans les bancs supérieurs des sablières de Boncelles a jeté quelque lumière sur la question. Il paraît indiscutable, en effet, que les sables de Boncelles sont le prolongement des sables exploités sur la rive gauche de la Meuse. La faune trouvée à Boncelles est aquitanienne, d'après M. Rutot ; si le nombre d'espèces recueillies dans ce gisement n'est pas suffisant pour que l'on puisse se montrer aussi affirmatif, il n'en est pas moins vrai que les sables supérieurs de Boncelles sont de l'oligocène, mais certainement pas de l'éocène.

Dans ces conditions, les grès exploités autrefois à Hollogne-aux-Pierres ne semblent pas pouvoir être rapportés au landenien.

Je ne crois cependant pas pouvoir être tout à fait affirmatif parce que, comme je le montrerai plus amplement dans une note ultérieure, les sablières de Boncelles, comme celles de Mons-Crotteux, montrent deux niveaux de sable séparés par un lit de gravier ; les fossiles ont été trouvés à Boncelles dans le niveau supérieur dont ils fixent l'âge ; l'âge du niveau de sable inférieur n'en reste pas moins indéterminé. Il n'est pas établi jusqu'à présent que la masse sableuse de Hollogne-aux-Pierres et de Rocour représente toute la série de Boncelles, ou seulement sa partie inférieure ; dans ce dernier cas, l'indétermination subsiste en ce qui concerne l'âge des grès de Hollogne-aux-Pierres.

Il n'entre pas dans mes intentions d'étudier ici l'âge des sables des environs de Liége ; en effleurant incidemment la question, j'ai voulu montrer combien est complexe la solution du problème de l'âge des grès tertiaires que l'on rencontre en relation avec eux ; c'est pour la même raison que je crois utile de faire connaître la succession des terrains traversés dans la partie supérieure d'un nouveau puits de service que la Société des charbonnages du Bonnier fait creuser actuellement à 710 mètres au nord et 610 mètres

à l'ouest de son puits Péry ; l'altitude de ce point, d'après la carte de l'état-major est de 182 mètres.

La succession des terrains est donnée de haut en bas [1] :

a) De la surface à 11m90 de profondeur, le puits a traversé du limon brun et jaune de plus en plus sableux vers le bas, avec traces de sable rougeâtre et d'argile grise.

b) Banc de 0m80 de puissance de grès blanchâtre grossier se divisant en gros blocs, séparés par des joints remplis d'argile. Ce banc est dirigé approximativement de l'ouest à l'est et incline au nord de 17 degrés environ.

c) De 12m75 à 22 m. argile grisâtre et brune avec silex bruns irréguliers et blocs de grès blanc dur ; sillons de sable rougeâtre ; vers le bas, sillons de marne ; le silex et le sable sont plus rares, quelques nodules épars de phosphate de chaux. Aspect général mêlé et dérangé.

A 17m50, apparition à l'ouest de marne crayeuse blanche suivant un banc incliné à l'est de 60°.

d) A 22 m. la craie blanche se voit sur tout le pourtour du puits ; elle renferme des silex noirs.

Le niveau désigné par la lettre *c* est le conglomérat à silex qui recouvre la craie de Hesbaye ; le puits a été creusé précisément en un point où cette formation remplit une poche de dissolution dans la craie, comme le montre la surface de contact fortement inclinée, observée sur l'une des parois du puits.

Le grès *b* forme un banc relativement continu ; bien qu'il soit quelque peu disloqué et que ses fragments soient séparés par un enduit terreux, il est visible sur toute la circonférence du puits et son épaisseur est assez constante ; il s'ensuit qu'il ne s'agit pas d'un amas de blocs remaniés à la base du limon, mais d'un banc relativement en place, dont la disposition originelle n'a été que légèrement modifiée. L'action modificatrice est la dissolution de la craie sous-jacente sous l'influence des eaux d'infiltration ; elle a eu pour effet de disloquer les terrains et de leur donner une pente plus forte que lors de leur dépôt ; il n'empêche que le grès a subi cette action avec une intensité moindre que le conglomérat à silex.

[1] Le puits a été betonné au fur et à mesure de l'avancement du travail de fonçage ; je n'ai pas pu en relever la coupe ; je transcris les indications qui m'ont été fournies par M. D. Dufour, ingénieur de la Société.

Il est à remarquer que le grès ne repose pas ici sur du sable, comme c'était le cas à Hollogne-aux-Pierres d'après MM. Rutot et Van den Broeck ; il n'est pas recouvert de sable non plus, mais, d'après la description donnée, il semble bien qu'immédiatement au-dessus se trouve du sable remanié passant au limon ; ce fait indique que, primitivement, le sable se trouvait au-dessus du grès.

En plusieurs endroits, au voisinage de l'emplacement de ce puits, la présence du sable tertiaire a été signalée ; c'est ainsi qu'on l'exploite aux Grosses-Pierres, près du fort de Hollogne, qu'il affleure à 400 mètres à l'ouest du puits Péry du charbonnage du Bonnier, et qu'il a été traversé par le sondage du Bonnier, situé à moins d'un kilomètre au nord-est du nouveau puits en creusement.

On doit donc supposer que le même niveau de sable a existé également à l'endroit qui nous occupe et, comme le banc de grès paraît peu remanié, il n'est pas possible d'admettre que le sable se trouvait originellement en dessous de lui et a été enlevé par érosion ; il est plus vraisemblable de dire que le banc de grès se trouvait à la base de la masse sableuse.

Si mon raisonnement est exact, le grès est plus ancien que le sable de Rocour.

On pourrait, il est vrai, se demander si cette roche n'est pas l'équivalent de ce sable, dont les grains se seraient agglomérés pour une cause toute locale. Cette hypothèse est peu vraisemblable parce que le grès a une composition assez différente de celle du sable de Rocour et de Hollogne : il ne renferme notamment pas de paillettes de mica, qui sont relativement fréquentes dans les sables de ce niveau. De plus, les sables des hauteurs des rives de la Meuse montrent habituellement une stratification régulière ; les fragments de grès du nouveau puits du Bonnier se caractérisent par leur surface mamelonnée qui rappellent celle des grès landeniens des environs de Tirlemont. Les deux roches ont d'ailleurs des aspects tout à fait identiques.

Dans ces conditions, je suis d'avis que le grès du nouveau puits du Bonnier est plus ancien que le sable de Rocour et que, par sa nature lithologique et par la position qu'il occupe, il doit vraisemblablement être rapporté au landenien supérieur.

J'ai rappelé qu'à Hollogne-aux-Pierres, d'après MM. Rutot et

Van den Broeck, le grès tertiaire que l'on a exploité au hameau des Grosses-Pierres se trouvait au-dessus du sable. Il y aurait donc dans la même région possibilité de rencontrer deux niveaux de grès tertiaires identiques par leur aspect, mais différents par leur position stratigraphique.

Ces indications montrent combien la question de l'âge des grès tertiaires de la province de Liége reste encore obscure ; il faudra d'autres matériaux pour la résoudre. J'ai cru intéressant néanmoins de montrer les difficultés du problème.

La séance est levée à midi.

Excursion. — L'après-midi, à 2 heures et demie, quelques membres de la Société, sous la conduite de M. Fourmarier, se rendaient à Kinkempois et aux sablières du Sart-Tilman.

M. Fourmarier leur montra sur place les faits exposés dans les notes qu'il a présentées à la séance ordinaire du 13 avril dernier.

Séance extraordinaire du 19 mai 1919

Présidence de M. J. VRANCKEN, *membre du Conseil.*
M. R. ANTHOINE *remplit les fonctions de secrétaire.*

La séance est ouverte à 15 heures dans une des salles de l'Université du Travail, à Charleroi.

M. **le Président** exprime sa satisfaction de voir la Société géologique de Belgique reprendre ses réunions extraordinaires à Charleroi, interrompues pendant si longtemps ; il remercie les membres présents d'être venus nombreux à cette séance de rentrée, mais il regrette l'absence de plusieurs personnalités scientifiques qui ont contribué pour beaucoup au succès des réunions de Charleroi et tout spécialement MM. Malaise et Bertiaux que la mort nous a ravis et M. Lassine que la maladie tient éloigné de son pays.

Correspondance. — M. A. Renier, retenu à Bruxelles, s'excuse de ne pouvoir assister à la séance.

Communications. — M. **Fourmarier** expose le contenu d'un mémoire : *La tectonique du bassin houiller du Hainaut. Les failles des districts de Charleroi et du Centre.*

M. **Ghysen** présente quelques observations au sujet du raccordement proposé par M. Fourmarier ; il fera une communication sur ce sujet à la prochaine séance.

M. **J. Dubois** fait la communication suivante :

Gîtes nouveaux d'ostracodermes dans le Taunusien des environs de Thuin,

PAR

JULES DUBOIS

M. A. Renier m'ayant fait part de la découverte de fragments d'ostracodermes dans le Taunusien traversé dans un sondage

profond des environs de Thuin, j'ai recherché ces fossiles dans les affleurements proches.

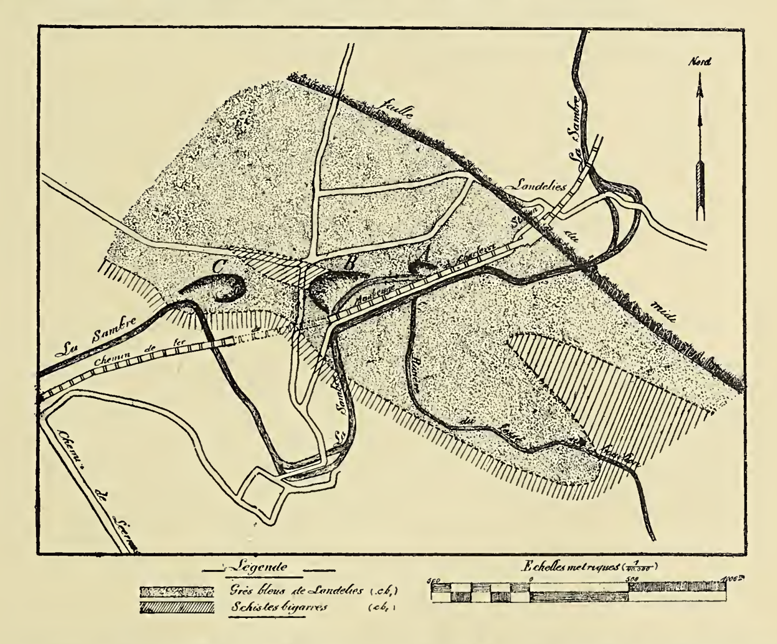
Le Taunusien est bien développé dans la vallée de la Sambre, en amont de Landelies. Des carrières y sont ouvertes de part et d'autre du tunnel du chemin de fer d'Erquelinnes à Charleroi. Nous y avons découvert trois gîtes d'ostracodermes.

1° Dans une excavation située à l'extrémité Est de la vieille Sambre. A.

2° Dans la carrière Delsinne. B.

3° Dans la carrière. C.

Leur repérage est indiqué sur le croquis ci-dessous :



Comme il est aisé de s'en rendre compte, ces gîtes appartiennent à un même complexe de grès gris bleuâtre dont les intercalations schisteuses fournissent en abondance *Haliserites Dechenianus* Goeppert et que surmontent les schistes bigarrés du Hunsruckien.

Les grès renferment des débris nombreux d'ostracodermes empâtés dans la roche ou étalés dans certains joints de stratification où, particulièrement abondants, ils forment de véritables *bone-beds*.

Ces gîtes, confinés dans les parties gréseuses, ne sont pas favo-

rables à la bonne conservations des restes organisés. Si nous avons rencontré des plaques osseuses isolées, celles-ci ne présentaient plus les détails d'ornementation qui facilitent les déterminations. L'examen microscopique ne laisse d'ailleurs aucun doute sur la nature de ces débris.

Une étude plus approfondie permettra peut-être des déterminations génériques, voire spécifiques.

Pour l'instant, ces trouvailles dans un étage considéré comme peu ou pas fossilifère en Thudinie, pourraient servir de point de départ à la distinction d'un horizon intéressant.

Courcelles, 22 mai 1919.

La séance est levée à 17 heures.

Séance extraordinaire du 13 Juin 1919

Présidence de M. J. Cornet, *membre du Conseil.*
M. J. Heupgen *remplit les fonctions de Secrétaire.*

La séance est ouverte à 16 heures dans la bibliothèque du laboratoire de géologie de l'Ecole des Mines et Faculté polytechnique du Hainaut, à Mons.

Le procès-verbal de la séance extraordinaire du 16 mai 1919 est adopté.

Communications. — I. M. V. **Brien** fait une causerie sur *Les gisements de manganèse de Tchiatouri (Caucase)* qu'il a visités pendant la guerre.

Cet exposé est suivi d'un long échange de vues. M. Brien répond aux nombreuses questions que lui posent ses auditeurs.

II. M. **Racheneur** expose les résultats d'une *Etude sur la densité du charbon des assises du Flénu et de Charleroi du bassin houiller du Couchant de Mons.*

Plusieurs membres discutent les conclusions de ce travail et sont d'avis, avec l'auteur, que les variations de cette densité dans le sens de la succession stratigraphique ne sont pas soumises à une loi déterminée.

Présentation d'échantillons. — M. V. **Brien** présente des échantillons du minerai de manganèse de Tchiatouri et des terrains encaissants.

La séance est levée à 18 heures 15.

Séance ordinaire du 15 Juin 1919

Présidence de M. M. Lohest, *président.*

La séance est ouverte à 10 heures et demie.

Approbation du procès-verbal. — Le procès-verbal de la dernière séance est approuvé.

Décès.— Le **Président** a le regret de porter à la connaissance de ses confrères la mort d'un jeune membre de la Société, M. l'Ingénieur Philippe Taylor, tué à l'ennemi dans les Flandres, où il combattait dans les rangs de l'armée britannique.

Il fait également part du décès de MM. Emile Geronnez, A. Pirotte, Louis Legrand, membres effectifs, dont la nouvelle est parvenue récemment à la Société.

Distinctions honorifiques. — **Le Président** adresse les félicitations de la Société à MM. Lebacqz, Deboucq et Denoël, nommés ingénieurs en chef à l'Administration des mines.

Admission de membres effectifs. — Le Conseil a admis en cette qualité MM. :

Legrand, Louis, ingénieur au Corps des mines, 25, quai de Namur, à Charleroi, présenté par MM. Ghysen et Anthoine.

Fontaine, N., ingénieur, directeur des travaux des Charbonnages de Marcinelle-Nord, 15, Vieille Place, à Marcinelle, présenté par les mêmes.

Monseur, Ernest, ingénieur en chef des Charbonnages de Trieu-Kaisin, à Chatelineau, présenté par MM. Ghysen et Dessale.

Grambras, Prosper, ingénieur, 16, rue de Marcinelle, à Charleroi, présenté par MM. Vrancken et Brien.

Harsée, Henri, directeur des travaux aux Houillères Unies, à Appaumée-Ransart, présenté par MM. J. Dubois et R. Anthoine.

Hans, Nicolas, ingénieur, directeur des travaux des charbon-

nages du Horloz, à Tilleur, présenté par MM. G. Pilet et P. Fourmarier.

ROBERT, Léon, ingénieur en chef des charbonnages du Poirier, 6, boulevard Defontaine, à Charleroi, présenté par MM. Anthoine et Martens.

Présentation de membres effectifs. — Le **Président** annonce la présentation de trois nouveaux membres effectifs.

Correspondance. — M. Lespineux fait excuser son absence.

MM. Claus et Repstock remercient la Société de les avoir admis en qualité de membres effectifs.

MM. Boule, Cayeux, Cossmann, de Launay, Friedel, Kidston, Lacroix, Taramelli et Termier, remercient la Société de les avoir élus membres honoraires.

MM. Bertrand, Gentil, Hind, Smith-Woodward, Teall, Wallerand, remercient à l'occasion de leur élection en qualité de membres correspondants.

L'Académie de Metz annonce qu'elle tiendra le 12 juin une séance solennelle à l'occasion de la délivrance de la Lorraine et pour fêter le centième anniversaire de sa fondation ; elle invite la Société à s'y faire représenter.

M. le Ministre des Sciences et des Arts, par dépêche du 27 mai dernier, a invité la Société à lui faire connaître les personnes qui pourraient la représenter dans le *Conseil National belge de Recherches*. Vu l'urgence, le Bureau a désigné à cet effet MM. Buttgenbach, Cesàro, Cornet, Fourmarier, Libert et Lohest.

M. G. Cesàro adresse en hommage à la Société un exemplaire des principales publications qu'il a faites pendant la guerre. (*Remercîments.*)

DONS D'AUTEURS

E. Asselberghs.—Observations sur le frasnien des environs d'Hotton (bord oriental du bassin de Dinant). *Bull. Soc. belge de Géologie*, etc., t. XXVIII, *p. v.* Bruxelles, 1914.

— Sur la répartition géographique, en Belgique, de *Rhynchonella Omaliusi*, de *Rh. Gonthieri* et de *Rh. Dumonti*, du Famennien inférieur.

E. Asselberghs. — Le rapport final du Service des Recherches minières des Pays-Bas, Analyse. *Ann. des Mines de Belgique*, t. XX, 1919.

G. Cesàro. — Formule générale donnant la biréfringence d'une lame cristalline en fonction des angles que sa normale fait avec les axes d'élasticité optique. La formule habituelle s'obtient en y supposant les indices infinis, tout en conservant entre eux les différences finies qui existent en réalité. *Mineralogical Magazine* vol. XVII, n° 81, 1915.

— Sur une propriété numérique de l'ensemble des axes de symétrie situés dans les plans de symétrie d'un polyèdre. *Ibid.*, vol. XVII, n° 81, 1915.

— Démonstration simple de la loi de Miller. *Ibid.*, vol. XVII, n° 82, 1916.

— Emploi des plages normales à l'indice moyen et des plages perpendiculaires à un axe optique dans la détermination des plagioclases. *Bull. Soc. franç. de Minéralogie*, janvier 1916.

— Cristaux de calomel, ayant un facies spécial. *Ibid.*, février 1916.

— Sur le nombre théorique de plagioclases ortho-axes. *Ibid.*, mai 1916.

— Sur le pyroxène qui forme une couche intermédiaire entre la néphéline et le mica dans les géodes du calcaire constitutif du Monte-Somma. *Rivista de Mineralogia e Cristallografia italiana*, vol. XLVII, 1916.

— Contribution à l'étude des minéraux du Vésuve et du Monte-Somma. *Ibid.*, vol. XLVIII, 1916.

— Sur les pyrites argentifères. *Ibid.*, vol. XLIX, 1917.

— Sur le rôle du bore dans les silicates. Formule des borates naturels. *Ibid.*, vol. L, 1917.

— Sul metodo di Tschermak per la siceria della formola dell' acido che costituisce un silicato. *Ibid.*, vol. XLIX, 1917.

— Periclasia artificiale. Genesi probabile della Periclasia del Somma. *Ibid.*, vol. XLVIII, 1917.

G, Cesàro. — Sulla Cancrinite. La sua formola. La sua birifrangenza. La sua non esistenza al Somma. *Ibid.*, vol. XLVIII, 1917.

Maurice Lugeon. — L'origine des Alpes Vaudoises. *L'Echo des Alpes*, organe du Club alpin suisse, 50e année, nº 2, 1914.

— Le striage du lit fluvial. *Annales de géographie*, t. XXIII-XXIV, 1914-1915, p. 132. Paris, Colin.

— Rapport sur l'attribution du prix Fontannes pour 1913. *Société géologique de France*, juin 1913.

— Sur l'ampleur de la nappe de Morcles. *Comptes-rendus Acad. sciences*, Paris 1914, t. 158.

— Sur l'entraînement des terrains autochtones en dessous de la nappe de Morcles. *Ibid.*, t. 159.

— Sur la présence de bandes calcaires dans la partie suisse du massif des Aiguilles rouges. (En collaboration avec *Mlle Elisabeth Jérémine*). *Ibid.*, t. 156, 1913.

— Notes de géologie marocaine. (En collaboration avec *Louis Gentil* et *Léonce Goleaud*). *Ibid.*, t. 166, 1918.

— Sur la coloration en rose de certaines roches du massif des Aiguilles-Rouges. *Ibid.*, t. 162, 1916.

— Rapport sur l'attribution de la médaille Albert Gaudry à M. Emile Haug. *Société géol. de France*, 1914, nº 7.

— Observations géologiques et pétrographiques dans la Chalcidique orientale. (En collaboration avec *Henri Sigg*). *Bull. Labor. géol. etc. de l'Université de Lausanne*. Bull. 22, 1917.

— Sur l'origine des blocs exotiques du Flysch préalpin. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, vol. XIV, nº 2.

— Recherches dans le massif de la dent de Morcles. *Ibid.*, nº 1.

— La chanson du moine Thrust. Lausanne 1913.

— Sur le charbon des couches à Mytilus en aval de Vuargny-sur-Aigle (Vaud). (En collaboration avec *Henri Sigg*). *P.-V. Société Vaudoise des sciences naturelles*, 20 févr. 1918.

Maurice Lugeon. — Sur quelques charbons d'âge non carbonifère de la vallée du Rhône Valaisan. *Ibid.*

— Sur les inclinaisons du substratum cristallin du Trias des massifs hercyniens. *Ibid.*, 5 déc. 1917.

— Sur le sidérolithique des hautes Alpes calcaires occidentales. *Ibid.*, 21 nov. 1917.

— Sur le lambeau de recouvrement du sommet des Diablerets. *Ibid.*, 29 janvier 1919.

— Nouveau mode d'érosion fluviale. *Ibid.*, 5 février 1913.

— Sur l'inexistence de la nappe du *Augsmatthorn. Ibid.*, 5 juillet 1916.

— Gisements calcaires du massif des Aiguilles-Rouges et coin de Gneiss d'Alesses (Valais). *Ibid.*, 19 avril 1916.

Rapports. — Il est donné lecture des rapports de MM. Fourmarier, Lohest et Lespineux sur un travail de M. Buttgenbach : *Contribution à l'étude des minéraux belges.* Conformément à l'avis des rapporteurs, l'assemblée ordonne l'impression de ce travail aux *Mémoires.*

Il est donné lecture des rapports de MM. Fourmarier, Lohest et Lespineux sur un travail du même auteur : *La calamine des ossements fossiles de Broken-Hill (Rhodésie).* Conformément à l'avis des rapporteurs, ce travail sera imprimé dans les *Publications spéciales relatives au Congo belge et aux régions voisines.*

Nomination de rapporteurs. — M. P. Fourmarier demande la nomination de rapporteurs pour l'examen d'un travail : *Observations de géographie physique dans la région du Tanganyika. Les grands lacs de l'Afrique centrale.* Le Président désigne à cet effet MM. J. Cornet, H. Buttgenbach et M. Lohest.

Pli cacheté. — M. **J. Anten** dépose un pli cacheté qui est contresigné en séance par le Président et le Secrétaire général.

Proposition de créer un fonds spécial. — M. **H. Buttgenbach** expose à l'assemblée le grand intérêt scientifique qu'il y aurait à voir étudier toutes les roches du sol belge, non seulement les roches éruptives et métamorphiques mais aussi les roches sédi-

mentaires, à un point de vue pétrographique et en appliquant les méthodes de recherches modernes. Désirant beaucoup que cette étude soit publiée dans nos *Annales*, dont le renom scientifique se trouverait ainsi puissamment accru, il avait d'abord songé à proposer au Conseil de mettre la question au concours. Mais des raisons diverses, qu'il expose brièvement, lui ont fait rejeter la méthode des concours et l'ont amené à proposer simplement que la question soit mise à l'ordre du jour ; toutefois, un appui très important serait accordé par la Société à ceux de ses membres qui participeraient à cette étude, et cela à l'aide d'un budget spécial : les sommes inscrites à ce budget serviraient non seulement à l'impression, dans un recueil spécial, des mémoires et communications scientifiques relatives à la question, mais encore à faciliter les travaux pétrographiques, soit par des recherches sur le terrain, soit par des études souvent coûteuses au laboratoire, soit par des études comparatives à l'Etranger ; en outre, des prix pourraient être décernés aux auteurs des mémoires les plus remarquables. Ce budget spécial serait alimenté principalement par des dons et M. Buttgenbach croit bien que la Société les obtiendrait aisément : en effet, une étude ainsi comprise et facilitée conduirait certainement à des découvertes intéressantes et devant aider à écrire l'histoire géologique de notre pays, aussi bien qu'à des résultats pratiques intéressant nos gisements houillers et autres.

Le Conseil de la Société, après examen et discussion, a établi le projet de règlement reproduit ci-dessous et qui sera soumis à l'approbation définitive des membres de la Société lors de la réunion ordinaire du 20 juillet prochain.

Les membres qui ne pourraient assister à cette réunion sont priés d'envoyer leurs remarques et observations au Secrétaire général avant cette séance.

PROJET

1° La *Société Géologique de Belgique* met à l'ordre du jour l'étude pétrographique des roches du sol belge.

2° Il est institué une « Commission de pétrographie » formée de six membres. Le président, le secrétaire général et le trésorier de la Société en font partie de droit ; les trois autres membres sont

désignés chaque année, à la majorité absolue des membres présents, lors de la séance ordinaire d'octobre.

3° La Commission de pétrographie examine et fait rapport sur tout travail traitant de la question prévue au 1°. Elle peut s'adjoindre une ou plusieurs personnes compétentes, à choisir parmi les membres de la Société (effectifs, honoraires et correspondants).

4° Pour tout travail remis, l'auteur est prié de rédiger un résumé aussi succinct que possible, indiquant le sujet traité et les conclusions auquelles il a abouti ; ce résumé sera imprimé dans le projet de procès-verbal de la séance au cours de laquelle le manuscrit est remis.

5° Les manuscrits de tous les mémoires et communications, ainsi que des rapports des commissaires, sont conservés par les soins de la Commission de pétrographie. Ils sont tenus, sans déplacement, à la disposition des membres que les sujets traités intéressent, pour autant que les commissaires aient terminé leur examen, ou d'accord avec eux.

6° Un budget spécial sera dressé qui comprendra toutes les recettes et dépenses relatives à la question mise à l'ordre du jour. Les recettes comprendront les sommes spéciales retirées du budget ordinaire ainsi que les dons spéciaux faits par les membres de la Société ou les étrangers. Les dépenses comprendront les objets spécifiés aux articles 7 et 8.

7° Des prix pourront être accordés aux auteurs des mémoires les plus importants ; la proposition en sera faite par la Commission de pétrographie à l'assemblée générale ordinaire d'octobre, qui décidera au vote secret à la majorité des voix.

8° La Commission de pétrographie peut autoriser des membres de la Société à faire, sur le budget spécial prévu au 6°, des travaux de recherches nécessités par leurs études, soit au laboratoire, soit sur le terrain ; elle peut de même accorder des bourses de voyage aux membres de la Société qui demanderaient à faire des études comparatives à l'Etranger. Elle pourra affecter une partie du fonds spécial à la publication des travaux soumis à son examen et des rapports rédigés sur ces travaux.

9° Lors de la séance ordinaire d'octobre, et pour la première fois en 1920, la Commission de pétrographie fera lire un rapport dressé par ses soins et qui comprendra :

a) l'indication des mémoires et communications dont l'impression est proposée ;

b) un résumé de connaissances nouvelles établies par les mémoires qui lui auront été soumis et une indication des questions non élucidées et à discuter ;

c) ses propositions de prix à décerner ;

d) l'indication des dépenses qu'elle a autorisées conformément à l'article 8, et des recettes effectuées.

10° Tous les mémoires et communications dont l'impression aura été décidée sur le rapport prévu à l'article précédent, ainsi que ce rapport et les comptes rendus d'excursions faites en vue d'examiner sur place les questions relatives aux roches belges, seront imprimés sous une pagination spéciale, ou mieux en un volume spécial, de façon à constituer un ensemble montrant les progrès réalisés grâce à l'initiative de la *Société géologique de Belgique.*

Disposition additionnelle. — Le sujet proposé actuellement sera maintenu pendant au moins trois ans, soit jusqu'en octobre 1922.

A cette date, le Conseil pourra proposer à l'assemblée d'affecter le fonds spécial prévu à l'article 6° à l'étude d'une autre question. Dans ce cas, le texte de l'article 1° sera modifié en conséquence et il en sera de même de la Commission spéciale prévue au 2°.

Communications. — 1. M. **J. Anten** donne connaissance du travail suivant :

Sur la présence d'un nouveau gisement de sable tertiaire sur la planchette de Sart-lez-Spa,

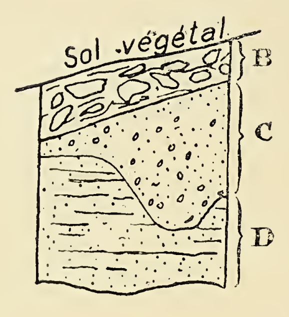
PAR

J. ANTEN

Plusieurs gîtes de sable, mentionnés Ons dans la légende de la carte géologique de la Belgique au 1/40.000, ont été signalés sur la planchette de Sart-Baraque Michel par Dewalque et Lohest et particulièrement étudiés par Lohest (¹).

(¹) M. LOHEST. Les dépôts tertiaires de l'Ardenne et du Condroz. *Ann. Soc. géol. de Belgique* t. XXIII, 1895-1896.

A la suite d'une excursion effectuée dernièrement à la sablière de Cockaifagne, j'ai rencontré, au retour, sur la grand'route de Spa à Stavelot, à la borne 39.800, à la côte 490, devant le tir communal de Spa, un gisement de sable tertiaire non encore signalé que je sache.

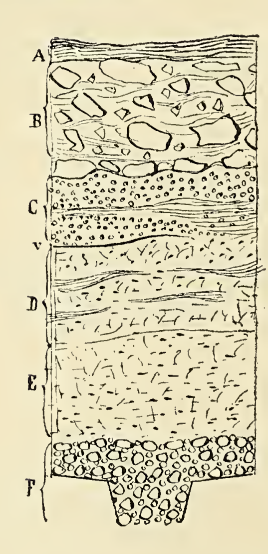


B. Blocs anguleux de quartzite cambrien peu ou pas altérés empâtés dans du limon 1 m.

C. Sable jaune argileux contenant des cailloux roulés, extrêmement altérés, de quartzite et de quartzophyllade cambrien de 0,3 à 2 m.

D. Sable alternativement rouge et blanc stratifié horizontalement.

Le sable est visible dans une petite excavation artificielle et présente la coupe figurée ci-dessus, tout à fait analogue à la partie supérieure de celle décrite par Lohest à Cockaifagne et reproduite ci-dessous.



A. Tourbe 0,15 m.

B. Blocs anguleux de quartzite cambrien, parfois très volumineux et empâtés dans du limon argileux jaune au sommet, dans du limon rouge et de l'argile plastique bigarrée à la base. 1,10 m.

C. Sable jaune foncé, argileux, contenant des veinules d'argile plastique, de petits cailloux de la grosseur d'une noisette, généralement de quartz blanc, et parfois quelques fragments de silex altérés. 0,65 m.

V. Veinule charbonneuse.

D. Sable gris à grains fins renfermant des lentilles irrégulières de sable jaune. 1,00 m.

E. Sable jaune grossier. 0,80 m.

F. Cailloux pugilaires de silex et de quartzite cambrien. 1,5 m.

La surface continentale dont notre savant maître a supposé l'existence paraît manifeste ici, vu le ravinement que la coupe montre.

Je ne puis que confirmer l'opinion de mon maître en ce qui concerne l'origine marine des sables et cailloux roulés inférieurs au ravinement ; en 1914, j'ai pu observer à Cockaifagne qu'ils reposent directement, en discordance, sur le substratum cambrien.

Lorsqu'on examine la situation des affleurements reconnus, il paraît assez vraisemblable que la nappe de sable soit assez étendue et constitue une bande continue ou subcontinue qu'il serait intéressant de déterminer par de petits sondages.

Laboratoire de Géologie de l'Université de Liége,
Juin 1919

2. Le **Secrétaire général** donne lecture de la note suivante de M. **Asselberghs** :

Les gîtes à Dictyonema flabelliforme du Bassin salmien de la Lienne,

PAR

ÉT. ASSELBERGHS,
Docteur en Sciences.

Entre les phyllades et quartzites reviniens et les quartzophyllades salmiens du bassin de la Lienne, il existe des couches de transition où l'on trouve, à côté de ces roches, des types intermédiaires tels que phyllade grossier, quartzophyllade à élément schisteux dominant, grès et grès quartzite. C'est dans cette zone, qui est placée par les géologues belges à la base du Salmien, qu'on a signalé la présence de *Dictyonema flabelliforme* Eichwald.

L'exploration du bassin salmien de la Lienne nous a permis d'augmenter le nombre de gîtes qui jalonnent la zone de base du Salmien. Nous connaissons maintenant sept gîtes, à savoir :

Bord Nord, d'Ouest en Est :

1. Chemin de traverse de Naze à Lorcé, au coude que décrit le chemin pour se diriger vers Lorcé. Ch. Fraipont : *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XXXVI, 1909, pp. B191-192.

2. Carrière située le long de la route de Lorcé à Naze, sur la rive gauche du ruisseau du Pouhon, à 200 m. du pont sur le ruisseau. Et. Asselberghs, 1912.

3. Ballastière située sur la rive gauche de la Lienne, au lieu dit Est-Zeheid, à 700 mètres au S.-W. du confluent de la Lienne

et de l'Amblève. M. Lohest et H. Forir : *Ann. Soc. géol. Belg.*, t. XXXII, 1905, p. B140.

4. Rive droite de la Lienne, au troisième coude du chemin de Targnon à Rahier. G. Dewalque : *Ann. Soc. géol. Belg.*, t. XII, 1885, p. 126.

5. Talus Nord de la tranchée du chemin de fer, à la tête amont du tunnel de Targnon Et. Asselberghs, 1913.

Bord Sud, d'Est en Ouest :

6. Tranchée du chemin de fer, à Cheneux, sur la rive gauche de l'Amblève. C. Malaise : *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XV, 1888, p. LXXVI.

7. Au lieu dit Chauveheid (au Sud de Chevron), sur le chemin de Chauveheid à Froidville, à 300 mètres du chemin de Forges-sur la Lienne à Chauveheid. Et. Asselberghs, 1919.

3. M. **Bellière** fait la communication suivante :

La formation d'Oligiste dans un four de poterie.

PAR

M. BELLIÈRE

Des reproductions voulues ou accidentelles de l'oligiste ont été souvent décrites (1) et, parmi ces synthèses, une des plus connue est basée sur les expériences de Gay-Lussac, qui obtint ce minéral en partant des chlorures de fer traités par la vapeur d'eau (2).

J'ai cru intéressant de signaler la production de lamelles d'oligiste dans un four de poterie. Il s'agit du four de cuisson de l'Université du Travail à Charleroi.

Dans l'espoir de nourrir de petits cristaux de silicate de chaux que contenait un bloc de verre, quelques fragments de celui-ci avaient été placés dans un creuset de procelaine ordinaire simplement muni de son couvercle sans précaution spéciale, et l'ensemble fut déposé dans un four de poterie avec les pièces à cuire. Ces pièces étaient des grès émaillés de M. W. Delsaut.

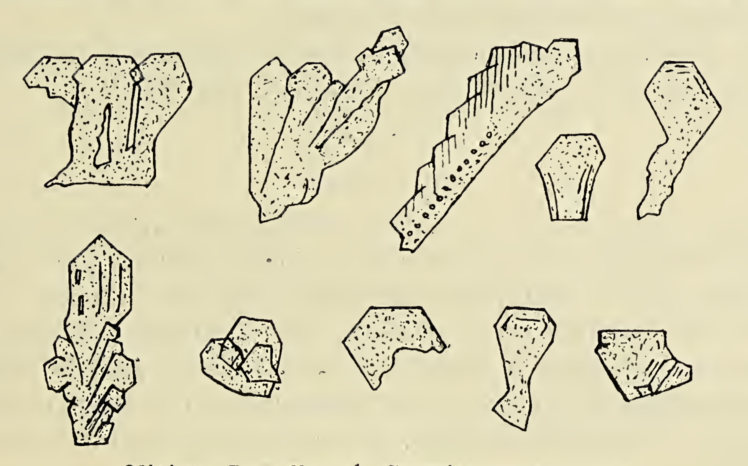
(1) FOUQUE et MICHEL-LEVY. Synthèse des minéraux et des roches. Masson, Paris, p. 233.

(2) GAY-LUSSAC. Réflexions sur les volcans. *Ann. de physique et de chimie*, t. XXII, 1823, p. 415.

La durée de la cuisson fut de 50 heures. La température s'éleva graduellement jusqu'au ramollissement du cône 11 de Seger [1], ce qui correspond environ à 1320°. A la 50e heure on procéda au salage par les alandiers et les carnaux. Le four maintint son allure pendant 20 heures puis fut refroidi très lentement (60 heures).

En ouvrant le creuset à sa sortie du four, je constatai que le bloc de verre avait fondu, en s'écrasant, couvrant le fond du creuset. La forme indiquait seulement une fusion pâteuse. Les bords de la ligne de contact du verre et du creuset étaient recouverts d'un enduit rouge, lamellaire, brillant.

Cet enduit est insoluble dans l'eau et se résout dans ce liquide



Oligiste. Lamelles a^1. Grossissement = 100

en paillettes légères à reflets brillants, donnant l'aspect de l'aventurine. La matière rouge est lentement soluble dans l'acide chlorhydrique, qu'elle colore en jaune. Elle n'est pas magnétique mais le devient après avoir été chauffée au feu de réduction.

Au microscope, les lamelles présentent la forme d'hexagones réguliers parfois incomplets ou brisés. Des formations arborescentes ou dendritiques y sont fréquentes. Les lamelles les plus minces sont jaune grisâtre sale par transparence ; les plus épaisses deviennent orangé puis rouge sang de plus en plus foncé. Par réflexion on observe un éclat métallique.

(1) Cette donnée se rapporte à l'endroit où a été placé le cône, et pas nécessairement à l'ensemble du four.

La mesure de l'angle sur les arètes nettes a toujours donné 120°. Les dimensions varient entre 12 μ et 320 μ ; un grand nombre de cristaux mesurent environ 100 μ. De petites lamelles sont parfois accolées l'une sur l'autre et peuvent alors donner le phénomène des anneaux de Newton.

L'épaisseur est extrêmement faible ; j'ai pu la déterminer en faisant jouer l'oligiste dans un liquide d'observation de façon à amener les cristaux à être vus sur la tranche. J'ai pu ainsi vérifier la planéité parfaite des lamelles. La mesure a donné environ 1 à 2 μ pour les lamelles moyennes.

L'indice de réfraction est très notablement supérieur à celui du baume de Canada : la frange lumineuse rentre fortement dans le cristal par le relèvement de l'oculaire.

Ces caractères correspondent à ceux de lamelles a^1 d'oligiste. Les indices de ce minéral sont, d'après M. Lacroix [1] :

$$n_g = 3{,}042$$
$$n_p = 2{,}797$$

Entre nicols croisés, les lamelles hexagonales posées à plat ont donné l'obscurité. Au contraire les éléments inclinés sur le plan du porte objet et qui, par le fait même, paraissent allongés montrent une biréfringence bien nette avec l'extinction lorsque la direction d'allongement de la section arrive dans le plan des nicols. La détermination du signe de cet allongement n'est guère possible par suite de la couleur propre du minéral et de la petitesse des cristaux.

Un certain nombre de cristaux posés à plat ont donné une mauvaise figure d'uniaxe négatif ; quand le cristal est un peu incliné, la figure est décentrée.

Le dichroïsme est nettement visible sur des lamelles inclinées. La vibration perpendiculaire à l'axe optique est rouge très foncé et peut même donner l'opacité tandis que la vibration parallèle à l'axe est rouge plus clair. Ce fait est conforme à la loi de Babinet, n_p étant dirigé suivant l'axe.

L'origine probable du dépôt d'oligiste me paraît être la suivante :

(1) Lacroix. Minéralogie de la France et de ses colonies, t. III, p. 251. Voir aussi pour les propriétés optiques de l'oligiste : Rosenbusch. Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine, I, 2, p. 79.

Le fer des cendres du foyer, au contact du sel projeté au salage, a déterminé la formation de chlorure ferrique volatil, suivant les réactions :

$$n\, \mathrm{S}i\mathrm{O}^2\, 2\mathrm{F}e\mathrm{O} + \mathrm{O} + 6\, \mathrm{N}a\mathrm{C}l = \mathrm{F}e^2\mathrm{C}l^6 + 3\, \mathrm{N}a^2\mathrm{O}.\, n\, \mathrm{S}i\mathrm{O}^2$$

$$n\, \mathrm{S}i\, \mathrm{O}^2 + \mathrm{F}e^2\mathrm{O}^3 + 6\mathrm{N}a\mathrm{C}l = \mathrm{F}e^2\mathrm{C}l^6 + 3\mathrm{N}a^2\mathrm{O}.\, n\, \mathrm{S}i\mathrm{O}^2$$

Le chlorure a pu pénétrer dans le creuset, où, sous l'action de la vapeur d'eau dégagée par la combustion, il a donné de l'oligiste.

$$\mathrm{F}e^2\mathrm{C}l^6 + 3\mathrm{H}^2\mathrm{O} = \mathrm{F}e^2\mathrm{O}^3 + 6\mathrm{HC}l.$$

Cette réaction a souvent été invoquée pour expliquer la formation d'oligiste dans les fumerolles volcaniques.

Il est intéressant de constater que la cristallisation s'est faite parfaitement à l'intérieur de la cavité et qu'elle a choisi de préférence pour son dépôt la ligne de contact entre le culot de verre et la porcelaine du creuset. Les plus grands éléments se trouvaient sur cette ligne ; la dimension et l'abondance des lamelles diminuaient rapidement à gauche et à droite. La largeur de la surface couverte était de 5 à 7 mm.

Le verre que contenait le creuset est un verre transparent ne renfermant qu'une quantité de fer insignifiante. Il ne peut être mis en cause pour expliquer la formation d'oligiste (1), surtout si l'on tient compte du fait qu'il est resté très visqueux.

Laboratoire de Géologie de l'Université du Travail à Charleroi.

A la suite de cette communication, M. **R. Anthoine** dit avoir trouvé dans les résidus de grillage des minerais de fer carbonatés du Calvados, de petits cristaux octaédriques de magnétite parfaitement caractérisés.

M. **Anten** rappelle que le fait signalé par M. Anthoine a été déjà indiqué par Boursingault (Voir Lacroix, *Minéralogie de la France et de ses colonies*).

4. M. **V. Firket** présente à l'assemblée une concrétion rappelant celle présentée à la dernière séance par M. Max Lohest et prove-

(1) Fouque et Michel-Levy. Op. cit. p. 236.

nant de la collection de feu Ad. Firket ; elle est étiquetée comme provenant de Barvaux, sans autre indication.

Carte géologique. — Le **Président** donne connaissance d'un Arrêté royal paru au *Moniteur* du 4 juin 1919, réorganisant le Service de la carte géologique du Royaume et nommant les membres du *Conseil géologique.*

Ces documents sont reproduits ci-après :

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE, DU TRAVAIL ET DU RAVITAILLEMENT
ADMINISTRATION DES MINES

Service géologique. Carte géologique de la Belgique. Conseil géologique.

RAPPORT AU ROI

SIRE,

La carte géologique du Royaume se trouve, pour la première fois, entièrement levée à l'échelle du 1/20.000e. L'œuvre de la Commission géologique de Belgique, instituée par l'arrêté royal du 31 décembre 1889, se trouve achevée.

Cependant, l'exploration du sol national ne peut jamais être considérée comme terminée. Elle doit périodiquement être reprise et complétée en tenant compte des faits nouveaux. En outre, il convient de propager la connaissance des données récentes et des conclusions qui s'en dégagent.

Le Service géologique, créé en vue de « développer l'étude des questions relatives au gisement des matières extractives et à l'hydrologie », se trouve tout désigné pour être chargé de cette tâche.

Dans le passé, ce fut avec le concours des principaux savants du pays que put être menée à bien l'œuvre dont la réalisation était confiée à la Commission géologique de Belgique. Dans l'avenir, j'en ai la certitude, l'administration pourra, de même, compter sur la collaboration éclairée et dévouée de nos géologues.

Afin d'assurer une valeur incontestée aux travaux de revision de la carte géologique, il convient d'instituer, auprès de l'Administration centrale des mines, une Commission consultative, qui aura, du seul point de vue scientifique, à donner son avis sur toutes les questions qui lui seront soumises.

Tel est l'objet du projet d'arrêté que j'ai l'honneur de soumettre à l'approbation de Votre Majesté.

La connaissance approfondie du sol et du sous-sol du pays ne pouvant qu'être utile aux multiples manifestations économiques de l'activité humaine, j'ai la confiance que mes propositions recevront Son entière et bienveillante approbation.

Je suis, Sire, de votre Majesté, le très humble et dévoué Ministre,

Le Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement,

(Signé) J. WAUTERS.

ALBERT, Roi des Belges,

A tous, présents et à venir, SALUT.

Revu l'arrêté royal du 31 décembre 1889, concernant la confection d'une carte géologique du Royaume ;

Revu l'arrêté royal du 21 septembre 1894, organique du service et corps des ingénieurs des mines, ainsi que les arrêtés royaux complétant ou modifiant ce règlement organique ;

Revu l'arrêté royal du 16 décembre 1896, instituant un service géologique à l'Administration centrale des mines ;

Revu Notre arrêté du 30 décembre 1913, portant règlement organique du service géologique ;

Revu Notre arrêté du 25 mars 1919, portant création d'un grade d'inspecteur général à l'Administration centrale des mines ;

Revu Notre arrêté du 15 avril 1919, relatif aux indemnités de frais de route et de séjour des membres des Commissions techniques ressortissant à l'Administration centrale des mines ;

Considérant qu'il y a lieu d'assurer la permanence des travaux de lever et la publication, au fur et à mesure des besoins, de la carte géologique du Royaume ;

Considérant qu'il y a lieu de faire appel au concours de toutes les compétences scientifiques en vue de maintenir le caractère de l'œuvre ;

Sur la proposition de Notre Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement,

Nous avons arrêté et arrêtons :

Article 1. — La revision de la carte géologique de la Belgique et la publication de ses éditions successives sont confiées au Service géologique.

A ces fins, le dit service pourra recourir à la collaboration de toute personne compétente.

Art. 2. — Il est institué, auprès de l'Administration centrale des mines, une Commission consultative qui prendra la dénomination de « Conseil géologique ».

Cette Commission aura à donner son avis sur toute question d'ordre scientifique relative à la revision de la carte géologique, qui lui sera soumise par Notre Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement.

Art. 3. — Le Conseil géologique sera composé du directeur général des mines, de l'inspecteur général des mines à l'Administration centrale des mines, du chef du Service géologique, d'un géologue ou géologue-adjoint du Service géologique et de huit géologues nommés par Nous, pour un terme de six ans, sur proposition de Notre Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement.

Art. 4. — Le directeur général des mines remplira les fonctions de président et le chef du Service géologique celles de secrétaire du Conseil.

Ils seront suppléés respectivement par l'inspecteur général des mines et le géologue ou géologue-adjoint, délégué au Conseil.

Art. 5. — Le taux des jetons de présence aux séances, ainsi que les frais de route et de séjour des membres, seront remboursés d'après les tarifs fixés par Notre arrêté du 15 avril 1919 susvisé.

Le président et le secrétaire de la Commission ne recevront pas de jetons de présence, mais jouiront d'une indemnité annuelle fixée respectivement à quinze cents et à deux mille francs.

Art. 6. — Dans sa première séance, le Conseil arrêtera son règlement d'ordre intérieur. Celui-ci sera soumis, pour approbation, à Notre Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement.

Art. 7. — L'arrêté royal du 31 décembre 1889 concernant la confection d'une carte géologique du Royaume est rapporté, en tant que ses dispositions sont contraires, à celles qui précèdent.

Art. 8. — Notre Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Bruxelles le 30 mai 1919.

ALBERT

PAR LE ROI :

Le Ministre de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement

(Signé) J. WAUTERS.

Service géologique. — Conseil géologique. — Nomination des membres.

Par arrêté royal du 30 mai 1919, ont été nommés membres du Conseil géologique pour un terme de six ans, MM. :

CORNET, J., membre correspondant de l'Académie royale de Belgique, chargé de cours à l'Université de Gand, professeur à l'Ecole des mines et Faculté polytechnique du Hainaut, à Mons.

DE DORLODOT, H., professeur à l'Université de Louvain, à Louvain.

FOURMARIER, P., ingénieur principal des mines, répétiteur à l'Université de Liége, à Liége.

LERICHE, M., professeur à l'Université de Bruxelles, à Bruxelles.

LOHEST, M., membre titulaire de l'Académie royale de Belgique, professeur à l'Université de Liége, à Liége.

RUTOT, A., membre titulaire de l'Académie royale de Belgique, ingénieur honoraire aux chemins de fer de l'Etat, conservateur au Musée royal d'histoire naturelle, à Bruxelles.

STAINIER, X., professeur ordinaire à l'Université de Gand, à Gand.

VELGE, G., conseiller provincial et bourgmestre à Lennick-St-Quentin.

Par le même arrêté et par application de l'article 5 de l'arrêté royal

du 30 mai 1919, a été nommé membre du Conseil géologique, pour le même terme de six ans et en sa qualité de géologue au Service géologique, M. Hallet, Fr., à Bruxelles.

Session extraordinaire. — Eu égard à la difficulté que présentent encore les déplacements à longue distance, le Président propose à l'assemblée de remplacer l'excursion annuelle par une série de petites excursions aux environs de Liége en septembre prochain. L'assemblée adopte cette proposition.

La séance est levée à midi.

Séance extraordinaire du 18 Juillet 1919

Présidence de M. J. Cornet, *membre du Conseil.*

M. J. Heupgen *remplit les fonctions de Secrétaire.*

La séance est ouverte à 16 heures dans la bibliothèque du laboratoire de géologie de l'Ecole des mines et Faculté polytechnique du Hainaut, à Mons.

Le procès-verbal de la séance extraordinaire du 13 juin 1919 est adopté.

M. J. Cornet annonce à l'assemblée que le *Comité spécial du Katanga* vient d'instituer un service chargé du lever d'une carte topographique et géologique du Katanga, à grande échelle.

L'initiative de cette création est due à M. Hubert Droogmans, le très distingué président du C. S. K.

Le nouveau service, organisé sur des bases qui assureront le succès de l'entreprise, commencera à bref délai son travail sur le terrain.

Notre confrère, M. Maurice Robert, lieutenant au Service topographique de l'armée, bien connu déjà par ses explorations géologiques au Katanga, est appelé à la direction du nouvel organisme.

Communications. — I. **M. G. Passau** expose la teneur d'un mémoire : *Sur la géologie du district du Kwango (Congo belge).*

II. **M. J. Cornet** résume un mémoire ayant pour titre : *Le Turonien entre Mons et l'Escaut.*

Présentation d'échantillons. — I. **M. G. Passau** présente des échantillons d'argilite rouge intercalée dans les grès du Lubilash de l'Inzia (bassin de Kwango) et renfermant des Estheriella et des ostracodes rappelant *Darwinula globosa,* Duff. (Voir sa communication faite à la séance extraordinaire du 14 mars 1919 p. B 45).

II. M. A. **Pohl** présente des échantillons de meulière de St-Denis (Tr 2 *b*) renfermant de beaux exemplaires de *Spondylus spinosus* et *Inoceramus*, sp.

III. M. **Richet** présente, provenant du tufeau de Ciply, des dents de *Lamna appendiculata* Ag. comprenant la forme plissée que F. Priem a appelée *Lamna borealis* et qui, d'après M. Leriche, ne correspond pas à une espèce distincte de *L. appendiculata*. Le *L. borealis* de Priem provenait de la craie à *Belemnitella mucronata* de Köpinge (Scanie) et du Danien de Faxe.

La séance est levée à 17 heures 30.

Séance ordinaire du 20 Juillet 1919

Présidence de M. MAX LOHEST, *président.*

La séance est ouverte à 10 heures et demie.

Distinctions honorifiques. — **Le président** adresse les félicitations de l'assemblée à M. G. Cesàro, nommé membre de l'Académie royale des Sciences physiques et mathématiques d'Italie, membre correspondant de l'Académie de Rouen et à qui fut attribué le prix Gegner de l'Institut de France. Il regrette que la Société n'ait eu que tardivement connaissance de ces hautes distinctions accordées au savant professeur pendant la durée de la guerre.

Le président félicite également M. J. Cornet de son élection en qualité de membre titulaire de la classe des Sciences de l'Académie royale de Belgique ; M. Damas, nommé professeur ordinaire à la Faculté des sciences de l'Université de Liége; M. Fraipont, nommé correspondant de l'Ecole d'anthropologie de Paris ; M. Kersten, promu au grade d'Cfficier de l'Ordre de Léopold ; M. Ledent nommé Chevalier du même Ordre ; MM. C. Bernier, J. Dehasse, A. Doreye, G. Levêque, H. Lhoest et C. Timmerhans, nommés Chevaliers de l'Ordre de la Couronne.

Il a le plaisir de faire part de la nomination de M. Emm. de Margerie, membre correspondant de la Société, aux hautes fonctions de directeur au Service géologique d'Alsace-Lorraine.

Approbation du procès-verbal. — Le procès-verbal de la dernière séance est approuvé.

Aucune observation n'ayant été présentée au projet de règlement inséré dans ce procès-verbal, le dit règlement est adopté et la question de l'*étude pétrographique des roches du sol belge* est mise à l'ordre du jour dans les conditions indiquées à la dernière séance. La « Commission de pétrographie » sera constituée lors de l'assemblée ordinaire du 19 octobre prochain.

Décès. — **Le président** a le regret de faire part du décès de

Paul Choffat, collaborateur du Service géologique du Portugal, à qui la Société géologique de Belgique avait décerné récemment le titre de membre honoraire. (*Condoléances*).

Admission de membres effectifs. — Le Conseil a admis en cette qualité MM. :

LANCSWEERT, Prosper, ingénieur à la Société forestière et minière du Congo, 5, Montagne du Parc, à Bruxelles, présenté par MM. Shaler et Kaisin.

SMITS, Dr J.-M.-A., géologue de la Bataafsche Petroleum Maatschappij, à Weltvreden (Indes néerlandaises), présenté par MM. Klein et Lohest.

HERBAY, Henri, ingénieur civil des mines, 51, rue des Anglais, à Liége, présenté par MM. R. Anthoine et P. Fourmarier.

Présentation de membres effectifs. — **Le président** annonce la présentation de trois nouveaux membres effectifs.

Correspondance. — MM. **Hans** et **Fontaine** remercient la Société de les avoir admis au nombre de ses membres effectifs. MM. Matthew, Mattirolo, Taramelli remercient la Société de les avoir promus au grade de membre honoraire. MM. de Margerie, Haug, Boyd-Dawkins et Kilian remercient de leur élection en qualité de membres correspondants.

La « British Association for the Advancement of Science » informe la Société de ce que la 87e réunion annuelle se tiendra à Bournemouth, du mardi 9 septembre au samedi 13 septembre 1919, sous la présidence de Sir Charles Parsons, K. C. B., F. R. S., et invite la Société géologique à y assister.

Commission de comptabilité. — Le Conseil a désigné MM. H. Lhoest, H. Bogaert, Tibaux, Ledouble et Anthoine, pour faire partie de la Commission de comptabilité et de vérification de la bibliothèque ; ils seront convoqués en temps opportun par le trésorier.

Pli cacheté. — M. **P. Fourmarier** dépose un pli cacheté qui est contresigné en séance par le président et le secrétaire-adjoint.

Nomination de rapporteurs. — **Le président** désigne comme rapporteurs :

a) MM. Cornet, Buttgenbach et P. Fourmarier pour un mémoire de M. Asselberghs : *Observations géologiques dans le bassin du Kwango.*

b) MM. A. Renier, J. Libert et P. Fourmarier pour un mémoire de M. Racheneur : *Etude sur la densité du charbon des couches des assises du Flénu et de Charleroi du bassin houiller du Couchant de Mons.*

c) MM. P. Fourmarier, M. Lohest et J. Anten pour un travail de M. J. Cornet : *Le Turonien entre Mons et l'Escaut.*

d) MM. J. Cornet, M. Lohest et P. Fourmarier pour un travail de M. Richet : *Observations géologiques dans la vallée de la Lovoï.*

Publications. — L'assemblée autorise le secrétaire général à envoyer à l'impression, sans attendre la prochaine assemblée ordinaire, les mémoires pour lesquels les rapports seraient unanimement favorables et pour autant que leur impression ne compromette pas les finances de la Société.

DONS D'AUTEURS :

P. Schmidt. — Le district houiller de la Campine et ses relations avec les bassins de l'Europe occidentale. *Bull. et C. R. mens. de la Société de l'Industrie minérale.* St-Etienne, 1914.

Le secrétaire général fait remarquer que le travail de M. Schmidt a obtenu la médaille d'or de la Société de l'Industrie minérale, ce dont il convient de féliciter notre confrère. (*Approbation.*)

Communications. — I. M. **Anten** fait la communication suivante :

Sur la présence de disthène, de staurotide et d'andalousite dans les sables tertiaires des environs de Liége et de la Haute Ardenne

PAR

J. ANTEN.

La question des sables tertiaires des environs de Liége ayant

été dernièrement rouverte par notre savant confrère P. Fourmarier, nous avons examiné au point de vue lithologique des sables provenant des gisements de Rocour, de Sart-Tilman et de Sart-lez-Spa (¹).

Il ne nous a pas été possible de faire une étude lithologique complète de ces sables ; les Allemands ayant ravagé le laboratoire de géologie de l'Université de Liége, nous n'en possédons plus les moyens. Nous aurions par le fait différé toute publication, n'était l'intérêt que nous paraît présenter la présence dans ces sables de minéraux caractéristiques des schistes cristallins, non encore signalés jusqu'ici dans la région : le disthène et la staurotide.

Ces minéraux sont accompagnés d'autres minéraux lourds : d'andalousite, de tourmaline brune et bleue, de zircon, de rutile et de minéraux opaques. Il y a en outre une série d'autres minéraux lourds, plus rares, sur la détermination desquels nous avons encore quelques doutes et que nous signalerons lorsque nous serons à nouveau en possession de moyens d'investigation normaux.

Comme nous avons opéré avec des moyens de fortune, pour fixer le lecteur nous donnons ci-dessous les caractères que nous avons pu déterminer.

Notre savant confrère, M. le Professeur Cesàro, auquel nous avons soumis les grains de staurotide et de disthène que nous avons isolés, a bien voulu confirmer nos déterminations.

I. Caractères reconnus des espèces principales.

La séparation des minéraux lourds a été effectuée au moyen de bromoforme, $d = 2{,}9$.

A) DISTHÈNE.

Habitus et clivages. Se présente sous forme de lames de clivage h^1 généralement allongées. L'allongement est parallèle aux traces, presque toujours visibles, d'un second clivage moins prononcé g^1. Les traces, plus grossières, de plans de séparations p sont toujours visibles et à peu près perpendiculaires à la trace du clivage g^1.

Dureté. Des grains isolés, placés entre deux lames de verre,

(¹) Sur la présence d'un nouveau gisement de sable tertiaire sur la planchette de Sart-lez-Spa. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, T. XLII, 1919.

raient facilement le verre par friction. La dureté est donc supérieure à 5.

Densité. Supérieure à 2,9.

Coloration et pléochroïsme. Incolore, pas de pléochroïsme visible. Parfaitement transparent et très généralement sans inclusions.

Propriétés optiques. Biaxe. Les lamelles sont toutes à très peu près perpendiculaires à une bissectrice n_p. 2V est très grand. La trace positive du plan des axes optiques fait avec la trace du clivage g^1 un angle d'environ 30°.

La réfringence est très forte, des lamelles immergées dans le sulfure de carbone ($n = 1,627$) gardent un relief manifeste et la méthode de Becke montre que la réfringence est nettement supérieure à 1,627.

La biréfringence des lamelles, mesurée par la méthode Cesàro, est d'environ 0,007.

Mâcles. Certaines lamelles ne s'éteignent jamais entre nicols croisés, montrant ainsi l'existence de mâcles avec face d'association h^1 et rotation autour d'un axe perpendiculaire ou parallèle à h^1.

Propriétés chimiques et pyrognostiques. Insoluble dans l'acide fluorhydrique à froid, infusible au chalumeau.

Altérations. Non observées.

Observations. L'examen d'un clivage h^1 de disthène, détaché d'un échantillon déterminé macroscopiquement, ne montre aucune différence appréciable quant aux caractères précités.

B) STAUROTIDE

Habitus et clivages. Se présente habituellement en grains tout à fait irréguliers, plus ou moins roulés, rarement en lamelles de clivage grossières g^1. Les traces du clivage sur les grains sont rarement visibles.

Dureté. Même observation que pour le disthène.

Densité. Même observation que pour le disthène.

Coloration et pléochroïsme. Eclat vitreux. Jaune d'or, jaune rougeâtre dans les grains les plus gros. Transparent, contenant parfois des inclusions d'un noir d'encre. Pléochroïque, du jaune rouge au jaune d'or très clair. L'absorption maxima se fait toujours suivant le grand indice de la section.

Propriétés optiques. Biaxe. Les lames de clivage g^1 sont perpendiculaires à la bissectrice n_p. 2V est très grand.

En ce qui concerne la réfringence, même observation que pour le disthène.

La biréfringence des lames de clivage *g*, mesurée par la méthode Cesàro, est d'environ 0,005.

Les sections montrant un seul système de traces de clivage s'éteignent parallèlement aux traces du clivage.

Mâcles. Nous avons reconnu la présence de grains mâclés, malheureusement dépourvus de forme extérieure ou de trace de clivage.

Propriétés chimiques et pyrognostiques. Inattaquable à froid par l'acide fluorhydrique, infusible au chalumeau.

Observations. L'examen de grains de staurotide détachés d'un échantillon déterminé macroscopiquement, ne montre aucune différence appréciable quant aux caractères précités.

c) ANDALOUSITE.

Habitus et clivage. Grains arrondis ou faiblement allongés, parfaitement transparents. On voit parfois les traces d'un clivage prismatique presque rectangulaire.

Dureté. Même observation que pour le disthène.

Densité. Même observation que pour le disthène.

Coloration et pléochroïsme. Incolore à rose fleur de pêcher franc, suivant l'épaisseur. Très rarement bleuté avec facule bleue, une seule section observée. Pléochroïque, le maximum d'absorption se fait suivant le plus petit indice.

Propriétés optiques. Biaxe. Les sections *p*, dans lesquelles les traces de clivage forment un réseau à mailles carrées, sont perpendiculaires à une bissectrice n_p. 2V est très grand. Une section perpendiculaire à n_m montre, par l'emploi de la méthode de Cesàro, que c'est n_p qui est bissectrice aiguë.

Dans *p*, la trace positive du plan des axes optiques bissèque l'angle formé par la trace des clivages *m*.

La réfringence est un peu supérieure à 1,62. Le minéral, immergé dans le sulfure de carbone, montre un très faible relief : la méthode de Becke indique une réfringence un peu plus forte que celle du liquide.

Faute de section d'orientation nette, il n'a pas été possible de faire une mesure précise de la biréfringence du minéral. Les mesures approchées faites confirment la détermination.

Mâcles. Pas de mâcles.

Propriétés chimiques et pyrognostiques. Inattaquable à froid par l'acide fluorhydrique. La dimension trop faible des grains isolés ne nous a pas permis d'essayer la fusibilité.

II. Répartition dans les gisements étudiés du disthène, de la staurotite et de l'andalousite.

Ces minéraux figurent dans tous les gisements étudiés. Ils sont beaucoup plus abondants à Sart-lez-Spa qu'aux environs de Liége, près de dix fois plus.

Dans les gisements des environs de Liége ils paraissent assez également répartis aux différents niveaux, quoique peut-être un peu plus abondants à la base. Leurs dimensions sont moindres et plus uniformes qu'à Sart, dépassant rarement pour les grains arrondis 0,2 mm. Pour le disthène particulièrement, les variations dans la teinte de polarisation que donnent les différentes lames de clivage sont faibles, montrant ainsi une grande uniformité dans l'épaisseur.

Ils sont plus abondants, à Sart, dans la couche graveleuse inférieure, directement au contact du cambrien, que dans les couches supérieures.

Dans l'état actuel des sablières de Sart nous n'avons pu malheureusement prendre d'échantillon au contact même de la surface de discordance.

On peut déduire avec quelque vraisemblance, de l'analogie des dépôts des environs de Liége et de Sart, le caractère marin, quoique plus littoral, des dépôts de Sart. Ce ne seraient donc pas des dépôts lacustres, comme le croyait Gosselet [1].

III. Hypothèses sur la provenance des minéraux denses précités.

On ignore si ces minéraux existent ou non dans tous les sédiments tertiaires de Belgique. Seul, Cayeux les a signalés dans des sables glauconifères landéniens des environs de Lille [2].

(1) GOSSELET. L'Ardenne.

(2) L. CAYEUX. Introduction à l'étude pétrographique des roches sédimentaires.

On peut se demander premièrement si le disthène, la staurotide et l'andalousite, qui sont des minéraux des schistes cristallins, proviennent de la désagrégation directe de roches cristallines du continent tertiaire, soit par la mer, soit par l'intervention des eaux météoriques ou du vent (1) ; ou bien si ces minéraux représentent le résidu de l'érosion ou de la dissolution sur place de couches sédimentaires dans lesquelles ils auraient déjà figuré à l'état d'éléments clastiques.

De quels schistes cristallins proviennent ensuite originellement les minéraux en question ? Les régions les plus voisines où des roches à disthène ont été signalées sont actuellement : la Forêt Noire, la Bretagne, le Plateau Central et la Grande-Bretagne, ce qui suppose l'intervention de transports à longue distance soit fluvial soit éolien. Il nous paraît, dans l'état actuel de nos connaissances, bien difficile d'établir avec quelque vraisemblance l'un ou l'autre de ces modes de provenance.

Il reste une autre région, toute proche celle-là : c'est le massif de Stavelot. Jusqu'ici on n'y a jamais signalé ni disthène, ni staurotide. Seule, l'andalousite y a été signalée comme constituant de roche (2).

Pourtant Lohest a cherché à montrer que la partie méridionale du massif de Stavelot est, en réalité, une région de schistes cristallins dont l'évolution vers une cristallinité complète ne s'est pas achevée, et nous l'avons suivi dans cette voie.

D'autre part nous avons également signalé la présence, dans les quartzites réviniens du massif de Stavelot, de cordiérite minéral caractéristique et des schistes cristallins et des phénomènes de contact (3).

Comme en outre les affleurements du dit massif sont rares et, lithologiquement parlant, exception faite du salmien du sud du

(1) La possibilité d'un transport éolien nous a été suggérée par notre savant maître Max Lohest, qui a attiré, à ce sujet, notre attention sur la vraisemblance d'un climat désertique en Belgique à la fin de l'époque landénienne.

(2) J. ANTEN. Contribution à l'étude du salmien métamorphique du sud du Massif de Stavelot dans la région de Recht. *Ann. Soc. Géol. de Belgiqué*, t. XXXIX, 1911-1912.

(3) J. ANTEN. Sur la présence de la cordiérite et de ses produits d'altération dans le revinien de l'Ardenne. *Ann. Soc. Géol. de Belgique*. t. XLI, 1914-1919.

massif, jusqu'ici très peu étudiés, l'existence de schistes cristallins à disthène et à staurotide ne nous y paraît pas absolument impossible à priori.

La solution de cette question étant d'importance, tant au point de vue de l'étude du métamorphisme dans l'Ardenne qu'au point de vue de la géologie de la Belgique et des contrées voisines; comme seul le hasard, favorisé par le plus grand nombre d'observations possibles, peut amener la découverte de roches semblables, il nous a paru utile de faire cette communication que d'aucuns pourraient, sinon, juger prématurée.

Je serais très reconnaissant à ceux de nos confrères qui voudraient me communiquer des échantillons de sables tertiaires belges en y joignant l'emplacement de l'affleurement reporté sur la carte au 20.000e et, si possible, une coupe annexe avec indication du ou des niveaux où les échantillons auront été prélevés.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

Les sables tertiaires marins des environs immédiats de Liége contiennent des minéraux caractéristiques des schistes cristallins.

Les sables du plateau de la Baraque Michel contiennent les mêmes associations minérales, mais en plus grande quantité et avec de plus grandes dimensions. Le disthène et ses satellites y sont plus abondants au voisinage immédiat du substratum cambrien.

Il semble donc que la partie inférieure des dépôts de sable de Sart représente des témoins, laissés par l'érosion, d'une nappe de sables tertiaires marins, et non des dépôts lacustres ou fluviaux. Ces dépôts ont un caractère plus littoral que celui de leur équivalent des environs de Liége.

Il importe par des recherches nouvelles, tant par l'étude de la constitution des sables tertiaires belges que par l'examen détaillé des roches des massifs métamorphiques de l'Ardenne, de trouver le gisement des schistes cristallins d'où proviennent les minéraux denses en question.

Laboratoire de Géologie de l'Université de Liége.

Juillet 1919.

M. Fourmarier demande si M. Anten a comparé les deux niveaux de sable de la carrière de Sart-Tilman, qui sont séparés par un lit à cailloux de silex.

M. **Anten** répond affirmativement ; toutefois, en présence de la faible proportion de minéraux, il n'est pas possible de tirer des conclusions fermes des différences observées.

M. **Buttgenbach** demande s'il y a certitude sur la détermination des minéraux envisagés.

M. **Anten** déclare que, pour ce qui le concerne, il est absolument convaincu de ses déterminations.

II. M. **Ch. Fraipont** présente, en collaboration avec M. **R. Anthoine**, une note sur :

La faune des schistes d'Angers (ordovicien) du sondage de Berdaillet à Barenton (Manche),

PAR

CHARLES FRAIPONT et R. ANTHOINE
Chargé de cours à l'Université. Ingénieur géologue.

Le sondage n° 1 de la concession de Bourberouge, octroyée à la Société Française des Mines de fer, est situé à 400 m. de l'orifice de la descenderie de la section de Berdaillet suivant une ligne orientée N. 58° E. et passant par le centre de cet orifice.

Ce sondage fut entrepris dans le courant de l'année 1913 pour des raisons tectoniques et lithologiques. Il fut entièrement carotté. Il rencontra la couche oolithique de minerai de fer carbonaté à la profondeur de 192 m. après avoir recoupé presque la totalité de la puissance des schistes d'Angers (1).

La faune recueillie lors du débitage des carottes est intéressante et par ses caractères et par la présence d'échantillons remarquablement conservés.

Les arthropodes sont représentés par de beaux spécimens de crustacés ; des entomostracés : trilobites et ostracodes.

Les trilobites, très abondants, sont surtout des *Calymene* ; on y a rencontré un *Illaenus* complet, montrant encore les ornementations du test ; enfin on peut reconnaître aussi le genre *Phacops*, représenté par des yeux et des fragments d'yeux isolés.

Les brachyopodes sont représentés par une espèce abondante

(1) R. ANTHOINE. Contribution à l'étude du Bassin silurique de Mortain (Basse-Normandie). *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XLI, *Mém.*

du genre *Orthis*. Signalons aussi des traces chondritiformes de vers.

Les mollusques ne sont pas très rares : ce sont des lamellibranches cténodontes et sinupaliatés ; nous avons cru reconnaître quelques pleuromyides. Cette belle faunule sera étudiée et figurée aussitôt que nous aurons pu disposer des ouvrages et des pièces de comparaisons nécessaires pour caractériser spécifiquement les types rencontrés.

Cette faune nous paraît, malgré l'*Illaenus*, caractéristique du Silurien supérieur.

Liége, juillet 1919.

III. Le secrétaire général donne lecture de la note suivante :

Sur l'allure des couches du Famennien et du Calcaire carbonifère entre Aywaille et Florzé.

PAR

R. ANTHOINE ET G. LESPINEUX.

Nous faisons actuellement exécuter des travaux de recherches pour « Petit Granit » dans le ravin de Nierbouchera, le long de l'ancienne route d'Aywaille à Florzé. Ces travaux nous ont permis de nous rendre parfaitement compte de l'allure des couches qui forment le bassin carbonifère de Comblain-au-Pont, et plus particulièrement au sud de la commune de Florzé.

Le ravin de Nierbouchera débouche dans la vallée de l'Amblève. En remontant ce ravin, on entame le bord sud du synclinal de Comblain-au-Pont. On voit affleurer en premier lieu les psammites stratoïdes d'Esneux du Famennien inférieur (Fa_1c de la légende officielle de la carte géologique de Belgique). L'assise de Souverain-Pré, qui lui est ordinairement immédiatement supérieure, manque dans la coupe, car immédiatement au contact du Fa_1c on trouve l'assise de Montfort, dont les psammites sont activement exploité. Nous avons trouvé dans cette assise la *Cucullaea Hardingii* et quelques bancs rouges bien caractéristiques. Les couches sont orientées N. 90° E. et sont complètement verticales.

L'assise d'Evieux ou Fa_2c, supérieure à celle de Montfort, est très bien représentée et nous avons noté de bas en haut la composition suivante : schiste noir gras avec *Holoptichius;* que nous

présentons à la Société, schiste bigarré vert et rouge, puis 13 m. d'un complexe de psammite bleu avec schistes bleu foncé, dans lesquels nous avons remarqué des moules mal conservés de lamellibranches, d'abondantes traces de vers ainsi que de fortes stigmaria. On peut y trouver également des rognons de calcaires gris à crinoïdes.

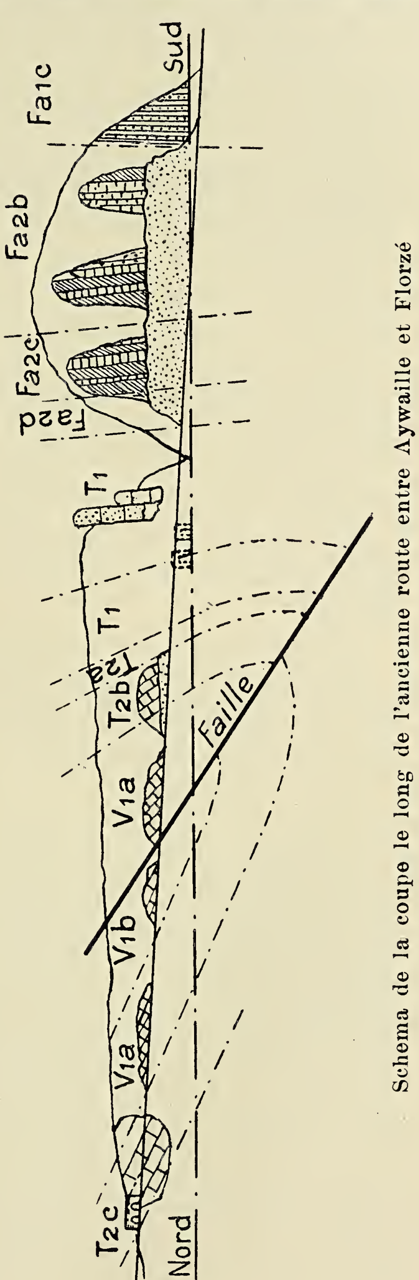
Les couches de cette assise sont dirigées N. 80° E. et inclinent à 83° au midi. Elles sont donc un peu renversées.

Plus au nord, dans le ravin, l'assise d'Hastière du Tournaisien n'est pas bien visible. Quelques bancs de dolomie forment deux rochers caractéristiques, dont l'un d'eux est dénommé dans le pays « la pierre sanglante ».

En amont du captage d'eau alimentaire de la commune d'Aywaille, se trouvant à proximité de l'affleurement de dolomie, on trouve du calcaire à cherts noir équivalant au calcaire d'Yvoir.

Un découvert sur le passage du niveau à « Petit Granit » nous a indiqué des couches dirigées N. 83° O. et inclinant à 53° au sud.

En amont du niveau à « Petit Granit » on remarque quelques bancs de calcaire bleu à cherts noirs, puis deux très gros bancs de calcaire noir à cri-



Schema de la coupe le long de l'ancienne route entre Aywaille et Florzé

noïdes formant le niveau équivalant au marbre noir de Dinant (V_1a), que l'on dénomme pratiquement dans le pays sous le nom de « Noire Pierre ». Il s'agit donc ici du V_1a de la base du Dinantien.

La direction mesurée sur les couches est de N. 90° E. et l'inclinaison est de 40° au sud. Ces dressants si fortement renversés au cœur du bassin de Dinant contrastent totalement avec l'allure générale des plissements de cette unité tectonique.

La chose n'étant pas normale, nous fûmes amené à examiner la stratigraphie de très près.

Immédiatement en amont du V_1a nous avons trouvé le V_1b, représenté par des calcaires noirs et bleus à crinoïdes, disposés en plateures inclinant à 25° au midi.

Nous sommes cette fois dans le bord nord du synclinal de Comblain-au-Pont. Une petite faille sépare donc les assises V_1a (bord sud) et V_1b (bord nord).

En amont du V_1b en plateure on retrouve le V_1a également en plateure, montrant ses gros bancs de calcaire noir à crinoïdes.

Aux abords de la commune de Florzé on peut voir, dans la carrière Haynon, les différents bancs caractéristiques du « Petit Granit ».

La direction observée est N. 63° O. et l'inclinaison est 28° sud.

Le schéma que nous reproduisons page 195 montre la disposition des différentes assises dont nous venons d'exposer la position stratigraphique réciproque.

Liége, juillet 1919.

M. Lohest fait observer que les plis de la région orientale du bassin de Dinant sont plus resserrés et compliqués par des failles ; il y a probablement une relation entre ces phénomènes et la diminution de largeur si manifeste du synclinal de Dinant vers son extrémité Est. Aux environs de Comblain-la-Tour, il existe sur la rive gauche de l'Ourthe un synclinal de Calcaire carbonifère cassé par une faille ; il ne serait pas impossible que cette fracture soit en relation avec celle décrite par MM. Lespineux et Anthoine.

M. Fourmarier. La faille de Comblain-la-Tour est bien nette à l'ouest de l'Ourthe ; sur la rive droite de cette rivière, elle n'existe plus ; on voit, en effet, dans la tranchée du chemin de fer, au nord de la station de Comblain-la-Tour, les psammites

du Condroz dessiner un synclinal régulier. La faille de Comblain-la-Tour ne peut donc pas être le prolongement de celle reconnue par MM. Lespineux et Anthoine ; il est possible que l'une des deux cassures prend naissance lorsque l'autre s'atténue.

IV. **M. Bellière** fait la communication suivante :

Sur la présence d'un corps très fusible à l'intérieur d'un cristal de quartz du terrain houiller,

PAR

M. BELLIÈRE

En faisant l'étude de sphérosidérites, j'ai trouvé dans les géodes de l'une d'elles un cristal de quartz présentant à l'intérieur une cavité remplie par une matière jaune. La cavité, d'environ 1 mm., est de forme irrégulière et son contenu renferme lui même une bulle gazeuse de 280 μ. Cette bulle, immobile dans la substance jaune quand on l'observe à froid, devient libre et se meut suivant les lois de la gravité lors du retournement du cristal quand la température a été légèrement élevée.

Nous avons donc à faire à une matière très fusible. Pour en déterminer le point de fusion, j'ai opéré de deux manières : déterminer *a*) à quelle température la bulle devient libre, *b*) à quelle température elle cesse de l'être.

Pour la première mesure, le fragment fut collé au moyen d'un petit bloc de baume de Canada sur une lamelle de verre et cette dernière collée elle-même, bien orientée, sur la paroi interne d'une petite cuve à eau, placée devant la platine d'un microscope incliné horizontalement. Après l'avoir chauffé à température suffisante pour liquéfier la substance, la cuve fut mise à refroidir dans une position renversée, de façon qu'après sa remise en place la bulle fût emprisonnée à la partie inférieure de la cavité.

La cuve étant remplie d'eau froide et le microscope mis au point sur la bulle, il suffit d'ajouter progressivement de l'acide sulfurique concentré au moyen d'une burette pour élever lentement la température. L'appareil est complété par un petit agitateur et un thermomètre. En observant au microscope, j'ai

constaté que la bulle est libérée à 25° et se met lentement en mouvement pour gagner la partie supérieure de la cavité.

Pour la détermination du point de congélation, j'ai opéré en fixant l'échantillon, de la même façon que précédemment, dans une cuve fermée par un bouchon de caoutchouc. Afin de pouvoir incliner l'ensemble et le renverser, les observations étaient faites à la loupe. Après avoir rempli la cuve d'eau à 30° environ, j'ai laissé le liquide se refroidir lentement en observant à quelle température la bulle perd sa mobilité. J'ai trouvé ainsi 23°.

La différence entre les deux lectures peut s'expliquer soit par une certaine viscosité de la matière jaune, empêchant plus ou moins la montée de la bulle dans le premier cas, tandis que dans le second l'agitation et les renversements facilitaient les déplacements ; soit encore par une légère surfusion du liquide. Des différences semblables ont été trouvées par Dewalque en faisant l'étude du point de fusion de Hatchettine houillère (1).

La sphérosidérite dont provient le cristal décrit a été prise sur le terril du charbonnage du Grand Mambourg-Pays de Liége à Charleroi. Elle est de forme ellipsoïdale aplatie d'une trentaine de centimètres de diamètre. Elle est parcourue par un réseau irrégulier de fissures n'atteignant pas la périphérie ; ces fissures sont remplies partiellement de quartz, sidérose et pholérite. La pâte possède une cassure conchoïdale et est formée de sidérose cryptocristalline à éléments très fins.

Il me paraît assez vraisemblable de considérer la matière jaune comme un hydrocarbure. La présence de tels composés solides ou liquides, à l'intérieur de sphérosidérites ou de filons du terrain houiller, a été souvent signalée (2). J'ajouterai qu'une coupe mince

(1) Dewalque. Sur la Hatchettine de Seraing. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. X, 1883, p. LXXI.

(2) R. Malherbe. Rencontre de la Hatchettine à Seraing. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. X, 1883, p. LXII.

M. Lohest. Sur le Hatchettine dans l'ampélite de Chockier. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. X, 1883, p. CXIII.

Briart. Sur la présence d'un hydrocarbure liquide dans l'étage houiller du Hainaut. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XV, 1888, p. CXXXII.

De la Cuvellerie. Rapports administratifs. *Annales des Mines de Belg.* XII, 1907, p. 1117.

X. Stainier. Les sphérosidérites pétrolifères de Fontaine-l'Evèque. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*. t. XXXIX, 3, 1912, p. B 291.

M. Lohest. A propos des sidérites pétrolifères, *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XXXIX, 3, 1912, p. B 297.

taillée dans le nodule montre à certains endroits, dans les filons, de la pholérite imprégnée par une matière brunâtre.

La substance étudiée n'est cependant pas de la Hatchettine, car les études de Dewalque attribuent à ce corps un point de fusion voisin de 60 °.

J'ai appliqué la méthode d'observation décrite ci-dessus à l'étude de petites inclusions à liquide incolore et bulle gazeuse mobile que contiennent souvent les quartz secondaires du houiller. J'ai vérifié ainsi que ces bulles persistent au delà de 40°. L'inclusion n'est donc pas constituée d'anhydride carbonique liquide, dont la température critique est de 30°9, mais plutôt d'un liquide aqueux.

Floreffe, le 5 juillet 1919.

V. M. M. **Lohest** donne connaissance de la note ci-dessous :

A propos de la structure écailleuse,

PAR

MAX LOHEST.

Nous avons eu plusieurs fois l'occasion de parler ici du développement de la structure écailleuse dans les verres anciens (1). A ce sujet, M. Anten m'a signalé les lignes suivantes du *Traité de Géologie* d'A. Geikie, livre III, 4me édition, 1903, p. 453.

Parlant de l'influence de l'eau, l'auteur dit :

« Mais l'influence des agents atmosphériques ne consiste pas seulement dans une destruction de la cohésion des éléments des roches. Dans certains cas les roches durcissent. Dans d'autres cas il peut y avoir des réarrangements moléculaires, tels que les remarquables transformations des verres artificiels sur lesquels Brewster (2) a le premier attiré l'attention.

» Parlant de verres anciens provenant de Ninive et d'autres localités, il montra que dans les écailles de verre décomposé qui s'en détachent il se forme, autour de points isolés, des anneaux de dévitrification d'aspect analogue aux zones de l'agate et très analogues à ceux déjà décrits comme produits par l'action des

(1) *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, t. XL, p. 429 ; t. XLI, pp. 117 et 173.
(2) *Philos. Transact.*, 1814 et *Trans. Royal Society Edimbourg*, t. XXII, p. 607, t. XXIII, p. 193. 1860.

eaux chaudes alcalines. Il montre en outre que des groupes de cristaux ou de cristallites (probablement de silex) se sont développés autour d'un grand nombre de points indépendants dans la couche en décomposition ».

Nous rappellerons également qu'une forte compression de la cire d'abeilles y fait naître des écailles parallèles au sens de l'écoulement (1).

D'autre part, à la Société des charbonnages de Beeringen, où l'on poursuit l'approfondissement des puits par le procédé de congélation, l'on a eu récemment l'occasion d'observer une remarquable production de la structure écailleuse dans des conditions parfaitement précisées par M. Sauvestre, directeur de cette Société. Nous reproduisons les parties du rapport de M. Sauvestre ayant trait à ce sujet.

Rapport du 23 juin au 7 juillet 1919.

Puits n° 1. — Arrivés à la profondeur de 596 m., nous nous sommes aperçus que la partie supérieure déjà creusée commençait à se mouvoir. Les cercles de soutènement se déformaient. Nous avons décidé alors de cuveler cette retraite de marne. Pour cela, nous nous sommes élargis pour passer du diamètre réduit de $4^{m}40$ au diamètre voulu pour placer le cuvelage de $5^{m}80$ de diamètre utile.

Le terrain, par le fait de la congélation, a été soumis à des pressions formidables qui se sont manifestées dans toutes les directions. Sur le plan horizontal ce terrain, qui n'avait aucune stratification. a été écaillé très régulièrement en forme de rosaces ayant comme point de départ les sondages de congélation. Sur les circonférences mêmes des sondages de la couronne intérieure, la forme en rosace est atténuée au point de disparaître, mais le tube de captage a été ovalisé, la pointe aiguë de l'ovoïde tournant vers l'extérieur du puits. Le tube congélateur n'a pas subi en général de déformation et il reste à peu près rond dans l'oval du tube de captage. En hauteur, le terrain a subi une poussée que nous avons d'abord constatée avant le creusement par l'ascension des congélateurs, et cette ascension a provoqué des arrache-

(1) *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XXXIX. *Mémoires*, p. 555.

ments au filet, au point que les deux tronçons des tubes étaient complètement séparés.

Les marnes, qui sont un terrain compact et absolument étanche, ne sont pourtant pas anhydres et l'eau qu'elles contiennent, en se congelant, provoque ces phénomènes que nous venons de constater.

Dans un creusement de puits par la congélation, les terrains étanches ne sont pas ceux qui donnent le moins de mal à traverser. Il est à noter en effet que c'est toujours dans ces assises-là que les ruptures de cuvelage ont lieu.

Session extraordinaire. — Le Conseil propose pour la session extraordinaire le programme ci-après, qui est adopté sans observation.

Samedi 20 *septembre* : A 8 heures du soir, dans la salle de réunion des professeurs de l'Université : nomination du bureau de la session. Exposé du programme des excursions.

Dimanche 21 *septembre* : Etude de la région faillée de la Vesdre inférieure sous la direction de M. P. Fourmarier. Faille eifelienne ; lambeau de poussée de Chèvremont.

Départ de Liége (G.) à 9 h. 45 pour Vaux-sous-Chèvremont. Déjeuner avec provisions.

Départ de Chaudfontaine à 17 h. 14. Arrivée à Liége (G.) à 17 h. 35.

Lundi 22 *septembre* : Etude du bassin de Namur entre Engis et Horion-Hozémont, sous la direction de M. P. Fourmarier (Silurien, Dévonien supérieur, Calcaire carbonifère, Houiller). Eventuellement visite des sablières de Mons-Crotteux.

Départ de Liége (Longdoz) à 8 h. 15. Arrivée à Engis à 8 h. 53. Déjeuner en cours de route avec provisions.

Retour par le tram vicinal quittant Horion vers 18 h. 30.

Mardi 23 *septembre* : Etude du Calcaire carbonifère de Visé sous la direction de MM. Lohest et Fraipont. Visite des tranchées du nouveau chemin de fer Visé-Fouron. Carrières de Visé. Relations entre le Calcaire carbonifère de Visé et des autres parties du bassin de Namur.

Départ de Liége (L.) à 9 h. 28.

Déjeuner avec provisions.

Départ de Visé à 17 h. 20. Arrivée à Liége (L.) à 17 h. 55.

La séance est levée à midi.

Séance extraordinaire du 28 Juillet 1919

Présidence de M. J. VRANCKEN, *membre du Conseil.*

La séance est ouverte à 15 heures dans la grande salle de l'Université du Travail à Charleroi.

Le procès-verbal de la séance extraordinaire du 19 mai 1919 à Charleroi est approuvé.

Communications. — I. M. **Ghysen** fait une communication intitulée : *Contribution à l'étude des failles dans le bassin de Charleroi.*

M. **Fourmarier** présente quelques observations à cette intéressante communication. A son avis, la faille supérieure de Marcinelle-Nord correspond à la cassure que, dans sa conférence du 19 mai dernier, il a supposée être le prolongement des failles d'Ormont et de Chamborgneau réunies. La faille d'Ormont ne peut pas être celle qui passe vers 500 m. de profondeur au puits Avenir de Forte-Taille ; par contre, il n'est pas douteux que cette dernière cassure représente bien celle recoupée au puits n° 3 de Fontaine-l'Evêque. Quant à la faille du Cazier, il faut la considérer comme le prolongement de la faille de Borgnery, ou au moins comme une branche de cet accident. Enfin, il ne peut faire de doute que le gisement de l'Espinoy ne soit séparé du gisement supérieur de Marcinelle-Nord par une faille inclinant à l'ouest ; cette faille est vraisemblablement celle de Borgnery.

M. Fourmarier propose de reprendre la discussion lorsque son mémoire et celui de M. Ghysen seront publiés.

II. M. **Fourmarier** donne lecture du travail suivant :

Observations sur le prolongement oriental de la faille du Carabinier,

PAR

P. FOURMARIER.

Dans un mémoire présenté dernièrement à la *Société géologique de Belgique*, j'ai cherché à mettre en lumière la différence fonda-

mentale qui existe entre les grandes failles du sud du bassin du Hainaut et les failles qui intéressent plus particulièrement la région nord, telles que les failles du Goufre, du Centre, de St-Quentin, du Placard ; ces dernières sont des plis accentués, les autres limitent des lames de charriage et sont en relation directe avec le refoulement du bassin de Dinant sur le bassin de Namur, c'est-à-dire avec la grande faille du Midi.

La faille du Carabinier limite à sa base la série des écailles de charriage ; elle forme ainsi la séparation entre le houiller charrié et la partie du bassin que l'on peut considérer comme étant en place. (1)

Dans ces conditions, il est de toute première importance de savoir comment la faille du Carabinier se prolonge au delà de la zone où les travaux des charbonnages permettent de la suivre. On sait en effet que les failles d'Ormont, de Chamborgneau et les failles du même type, identiques, quant à l'origine, à la faille du Carabinier, disparaissent vers l'est par suite du relèvement général du bassin ; elles vont, après avoir traversé toute la bordure du bassin houiller, se rattacher à la faille du Midi.

Pour la faille du Carabinier, la question de sa terminaison orientale n'est pas encore bien élucidée ; sur la carte géologique au 40.000e, elle est indiquée comme venant se perdre dans le houiller même, un peu à l'est de la vallée de la Meuse, en atténuant progressivement ses effets. Ce tracé ne me paraît pas absolument correct et je désire indiquer une autre interprétation dont les conséquences théoriques sont tout particulièrement intéressantes.

Les travaux miniers permettent de suivre la faille du Carabinier à l'est de Charleroi jusque dans la concession d'Arsimont, où elle met en contact les bancs à fossiles marins du houiller inférieur avec le faisceau des couches exploitées (2).

Aux environs de Floreffe, le houiller inférieur est également mis en contact avec des couches supérieures au niveau du grès d'Andenne ou poudingue houiller ; la faille se poursuit donc jusque

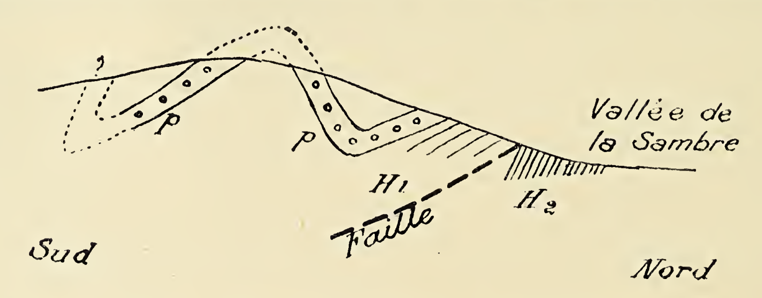
(1) Il est bien entendu qu'il ne faut attribuer à cette expression qu'une valeur relative ; le massif « en place » est lui-même découpé par des failles importantes, mais chacune de ses parties se relie facilement aux autres, tandis que le massif charrié jouit d'une indépendance beaucoup plus grande vis-à-vis des terrains sur lesquels il repose.

(2) Voir Smeysters. Etude sur la constitution de la partie orientale du bassin houiller du Hainaut. *Ann. des Mines de Belgique*, t. V, 1900.

là. C'est à l'est de Floreffe que son tracé devient moins précis et que je crois devoir adopter un autre tracé que celui figuré par la carte géologique au 40.000^e (feuille Malonne-Naninne).

D'après celle-ci, la faille passerait à l'entrée du ravin de Malonne, et de là se prolongerait en ligne droite de l'ouest à l'est pour venir longer la bande des phtanites houillers (H1a), qu'elle entame au voisinage de la Meuse et dont la largeur est ainsi fortement réduite. La faille se perdrait donc dans le terrain houiller à peu de distance du fleuve.

Sur la montagne qui domine la rive droite de la Sambre à Floreffe, affleure en plusieurs points un niveau de grès très grossier, feldspathique, qui porte sur la carte géologique la notation H1c, ou poudingue houiller (grès grossier d'Andenne). L'examen attentif de ces affleurements montre que la masse de grès forme un double pli, de telle sorte qu'au voisinage de la vallée les couches inférieures, à ce niveau de grès, sont mises en contact avec le houiller supérieur : le contact anormal est le fait de la faille du Carabinier.



Le pli synclinal figuré sur cette coupe montre un ennoyage très net vers l'ouest.

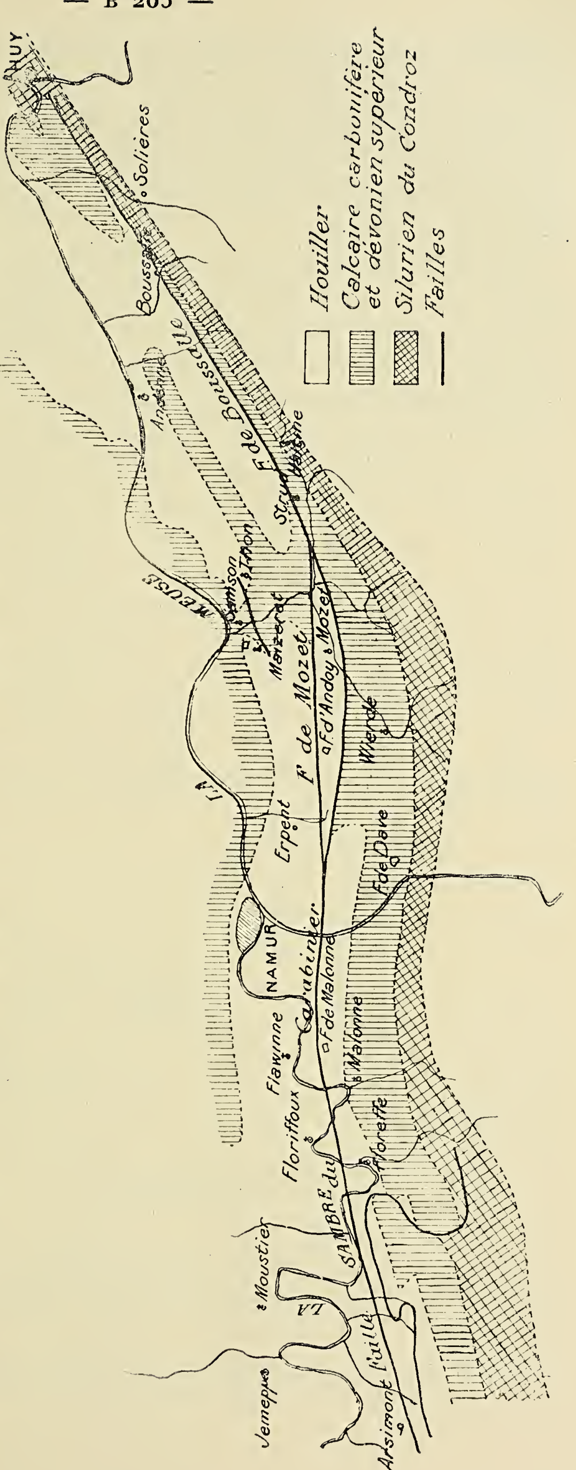
Le même niveau de grès grossier passant au poudingue à petits éléments réapparaît sur la colline située à l'est du ravin de Malonne et sur laquelle s'élève le fort de ce nom. La mesure de la direction et de l'inclinaison aux divers affleurements indique également la présence d'un double pli dans ce grès. L'allure est tout à fait identique à celle de la colline de Floreffe et la masse de grès se trouve d'ailleurs exactement dans le prolongement de la précédente.

J'estime donc que la faille du Carabinier ne sépare pas les affleurements de grès grossier du fort de Malonne de ceux situés de l'autre côté du ravin, mais qu'elle passe au nord des premiers

comme au nord des seconds. S'il semble y avoir interruption de la bande de grès à la traversée du ravin de Malonne, ce fait est dû à l'ennoyage des plis, le ravin en question correspondant à une ondulation longitudinale de type anticlinal.

Il est assez difficile d'indiquer le passage exact de la faille ; les observations suivantes permettent cependant de le faire avec une certaine approximation.

Les derniers affleurements de grès grossier à l'est du fort de Malonne se voient dans le bois de la Basse-Marlagne, un peu à l'ouest du chemin de direction nord-sud qui monte du lieu dit « La gueule du Loup » à la route de Bois-de-Villers à Salzinne ; on y observe notamment un beau rocher de poudingue, orienté à peu près ouest-est et disposé en bancs verticaux.

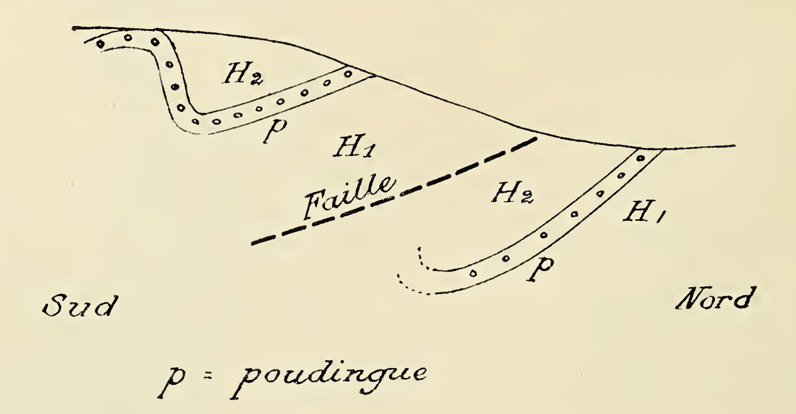


Dans la partie la plus élevée de ce chemin, les affleurements de schistes houillers (H1b) concordent avec l'allure de ces bancs de poudingue ; plus bas, on voit leur allure se modifier de façon à dessiner un pli synclinal à ennoyage ouest bien marqué ; c'est la raison pour laquelle le grès grossier du fort de Malonne ne passe pas dans le chemin.

Sur la rive droite de la Sambre, à la Gueule du Loup, une grande carrière est ouverte dans un grès blanchâtre, feldspathique, très grossier, passant au poudingue et ressemblant absolument aux roches grossières du fort de Malonne. Si l'on en croit les indications de la carte géologique, il s'agirait de deux niveaux différents ; le grès de Malonne serait le niveau du grès grossier d'Andenne ou poudingue houiller ; le grès de la Gueule du Loup appartiendrait au niveau du grès de Salzinne, que M. Stainier place à 150 mètres environ en dessous du poudingue houiller (H1c) [1].

A mon avis, il s'agit d'un seul et même niveau de grès et les bancs exploités à la Gueule du Loup sont le prolongement de ceux que l'on voit dans une ancienne carrière de la rive gauche de la Sambre, à 1.200 mètres en amont de la station de Flawinne, et qui sont rapportés au poudingue houiller.

Dans ces conditions, une coupe passant un peu à l'est du fort de Malonne donne l'allure indiquée au ci-dessous.



A l'est de la Gueule du Loup, il est beaucoup plus difficile de suivre le passage de la faille ; d'après l'allure des affleurements,

(1) Voir X. Stainier. Statigraphie du bassin houiller de Charleroi et de la Basse-Sambre. *Bull. Soc. belge de Géologie,* t. XV. *mém.* 1901.

j'estime qu'elle traverse la vallée de la Meuse à peu près à hauteur du hameau de Velaine.

Si l'on examine les tracés de la carte géologique dans la moitié est de la feuille de Malonne-Naninne (planchette de Naninne), l'allure du terrain houiller et des formations sous-jacentes du bassin de Namur paraît assez simple ; en réalité il y existe plusieurs failles dont le tracé nous est encore très mal connu parce que ce pays, peu accidenté et couvert de dépôts tertiaires sur de vastes étendues, se prête mal aux observations.

La plus importante de ces failles passe au village de Mozet ; son existence ici n'est pas douteuse, puisqu'elle met en contact la dolomie viséenne, ou les bancs qui la surmontent immédiatement, avec les phtanites de la base du terrain houiller.

Il est difficile, par suite du manque d'affleurements, de suivre cette faille vers l'ouest ; toutefois, d'après l'allure du calcaire carbonifère et des phtanites, je crois pouvoir admettre qu'elle passe un peu au nord du fort d'Andoy et au voisinage de la borne kilométrique n° 4 de la route de Namur à Marche ; il est facile de voir que cette cassure vient se mettre dans le prolongement de la faille du Carabinier telle que je l'ai tracée sur la rive gauche de la Meuse.

La faille de Mozet se prolonge à l'est de cette localité et elle traverse vraisemblablement la vallée du Samson, un peu au sud de la bifurcation des routes de Gesves et d'Haltinne. On remarque en effet que les bancs du calcaire carbonifère de la coupe du Samson au nord de ce point, ne concordent pas avec l'allure des terrains que l'on observe au sud du village de Mozet.

La question est cependant plus complexe ; en effet, sur le glacis méridional du fort d'Andoy affleurent les phtanites houillers reposant sur le calcaire carbonifère dont un pointement est visible à l'entrée même du fort. Cette bande de phtanites est dirigée approximativement WNW-ESE et ses bancs inclinent au sud de 15 à 20° ; vers l'est, elle se prolonge pour passer près de la ferme de Baseille au sud-ouest de Mozet ; à l'ouest du fort d'Audoy, on la suit dans le Bois de l'Evêque, où elle forme une crête allongée de l'ouest à l'est, et, dans deux petites carrières, les couches de phtanites sont courbées en anticlinal. Au sud, passe le calcaire carbonifère, dont il existe un affleurement dans une petite carrière abandonnée, à 400 mètres

à l'ouest de la borne nº 5 de la route de Namur à Marche ; bien qu'on ne voie aucun pointement de ce terrain, recouvert par les sables et argiles tertiaires, il est très probable qu'il s'étend dans toute la dépression comprise entre le Bois de l'Evêque et le hameau d'Andoy. Or, à la lisière du Bois de l'Evêque, les phtanites houillers appartiennent au versant sud d'un anticlinal ; et on ne voit nulle part les phtanites se relever pour former un synclinal et venir s'appuyer normalement sur le calcaire carbonifère ; il est donc très probable qu'une faille limite au sud la bande de phtanites du fort d'Andoy et de la ferme de Baseille. Vers l'est, cette faille se rapproche très fort de la faille de Mozet et ces deux cassures se réunissent à la traversée du ruisseau du Samson ; vers l'ouest, elles se rapprochent également et l'on pourrait admettre sans aucune invraisemblance que la faille du Carabinier se prolonge à l'est de la Meuse par la faille du fort d'Andoy et non pas par la faille de Mozet ; celle-ci se perdrait vers l'ouest dans un pli des phtanites.

A l'est du ruisseau du Samson, la cassure, ou plutôt la résultante des deux failles, longe le ravin de Strud où son passage est caché par des dépôts de sable et d'argile tertiaires.

A Strud même, les allures disloquées du calcaire carbonifère, la disparition des phtanites, le contact des bancs redressés du calcaire carbonifère appartenant au flanc sud d'un synclinal avec des bancs faiblement inclinés du houiller appartenant au versant nord d'un bassin, tout cela indique le passage de la cassure. Celle-ci se prolonge vers l'est parallèlement à l'allure générale des terrains et on la retrouve sur la feuille d'Andenne-Couthuin de la carte géologique au 40.000e, où elle borde le bassin houiller d'Andenne, qu'elle met en contact successivement avec le calcaire carbonifère inférieur, le famennien et le frasnien. Dans cette région elle est connue sous le nom de *faille de Boussalle.*

Celle-ci se prolonge jusqu'aux environs de Huy, où elle vient se terminer dans la bande silurienne du Condroz [1] ; il est remarquable que cette terminaison se fait de la même manière que pour la faille d'Ormont et la faille de Chamborgneau ; on voit, en effet, la faille de Boussalle, jusque là parallèle à la direction des

[1] P. Fourmarier et G. Lespineux. Compte rendu de l'excursion du dimanche 27 juin 1908 aux environs de Huy. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XXXV. *Bull.*, p. 301.

couches, s'incurver vers le sud, pour pénétrer dans le silurien, après avoir coupé obliquement les bancs redressés du dévonien du bord sud du bassin de Namur.

Nous voyons par là qu'il est extrêmement vraisemblable que la faille de Boussalle des environs de Huy est le prolongement de la faille du Carabinier de la région de Charleroi.

La faille du Carabinier peut donc être regardée à juste titre comme l'un des accidents tectoniques les plus importants de la Belgique.

Ces conclusions sont intéressantes à un autre point de vue.

On sait que certains géologues se sont longtemps refusé à admettre que la faille du Midi du Hainaut se prolonge dans la crête silurienne du Condroz pour venir se raccorder à la faille eifelienne de la Province de Liége. Cette idée de la continuité des deux failles, déjà soutenue par Marcel Bertrand, avait contre elle l'absence de preuve directe et notamment d'un contact anormal de deux terrains.

J'ai montré par des arguments théoriques que la crête silurienne du Condroz doit coïncider avec le passage d'une faille de toute première importance ; j'ai donné des arguments de fait dans la région au sud de Malonne en montrant que les dislocations au contact du silurien et du dévonien du nord du bassin de Dinant ne peuvent s'expliquer que par le passage de la faille du Midi [1].

Le travail que je présente aujourd'hui à la *Société géologique*, s'il n'apporte pas des arguments directs, donne néanmoins de nouvelles présomptions très sérieuses en faveur de la thèse de la continuité de la faille du Midi dans la bande silurienne du Condroz.

L'étude tectonique du bassin du Hainaut prouve qu'il y a une relation évidente entre la faille du Midi et les failles du versant méridional du bassin (faille du Carabinier, faille d'Ormont, faille de Chamborgneau, faille de Borgnery, faille de la Tombe, etc.). S'il est bien démontré, comme je le crois, que la faille du Carabinier se prolonge jusqu'aux environs de Huy, il est tout à fait vraisemblable que la faille du Midi, d'un rejet autrement considérable, se prolonge au moins aussi loin en suivant la crête du Condroz, puisqu'elle ne peut passer ailleurs ; et si la faille du Midi atteint

[1] P. FOURMARIER. La structure du bord nord du bassin de Dinant entre Wépion s/Meuse et Fosse. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XXXV, *Mém.*, p. 47, 1908.

ainsi le méridien de Huy, il n'y a plus aucun obstacle à la poursuivre dans les mêmes conditions jusque Clermont, où elle se montre d'une façon plus tangible pour constituer la faille eifelienne.

III. **M. Bellière** donne connaissance de la note suivante :

Un caillou de calcaire trouvé dans une couche de houille,

PAR

M. BELLIÈRE

Je dois cet échantillon à l'obligeance de M. Monseu, ingénieur en chef des Charbonnages du Trieu-Kaisin à Montignies-s/Sambre, qui l'a recueilli lui-même en veine (1). C'est un caillou de calcaire à surface irrégulière, parfois un peu corrodée. L'extérieur est d'un gris légèrement brunâtre et présente localement des taches noires dont la nature ne paraît pas charbonneuse.

Contrairement à ce qu'on observe sur les galets ordinaires des couches de houille, il n'est pas recouvert d'une robe de charbon brillant adhérent.

L'échantillon mesure $5 \times 6 \times 8{,}5$ cm. A l'intérieur, la cassure montre une pâte gris jaunâtre avec des fossiles de teinte grise : un Stromatopora et plusieurs sections de tabulés. M. Salée, qui s'est occupé spécialement de l'étude des polypiers, a bien voulu examiner l'échantillon et déterminer ces organismes comme Striatopora dont l'âge est dévonien. L'aspect du calcaire rappelle celui de certains calcaires frasniens, bien que cependant la roche soit ici moins dure et la pâte de teinte plus jaune. Les organismes sont coupés nettement par la surface extérieure du galet.

L'analyse a donné :

Insoluble (calciné)		1,80
Soluble dans Hcl	$Al^2 O^3$	0,16
	$Fe^2 O^3$	0,08
	CaO	54,46
	MgO	0,12
	P	traces
CO^2 et non dosé		43,38
		100,00

(1) Je tiens à remercier M. Monseu pour les indications qu'il a bien voulu me fournir sur les conditions de gisement de ce galet.

L'aspect de l'insoluble laissé par le traitement par l'acide chlorhydrique est particulier : il se présente sous forme d'une gelée. Au microscope il montre une substance gélatineuse incolore. Si l'on ajoute un peu de bleu de méthylène, le précipité absorbe fortement le colorant.

Traité par un peu d'acide fluorhydrique et de chlorure sodique, il a donné sous le microscope les cristaux caractéristiques de fluosilicate sodique. La substance gélatineuse est donc de la silice.

Le galet provient de la veine Gros Pierre au puits Duchère, à 696. La couche présente en cet endroit la composition suivante du toit au mur :

0,40 charbon barré.
0,15 escaille.
0,45 beau charbon gailleteux.

C'est dans l'escaille médiane que se trouvait le galet et son grand axe était disposé horizontalement.

Le mur est gréseux et le toit est traversé par des stigmaria correspondant au mur d'une veinette située à $0^{m}80$ de la couche. L'allure de la veine était régulière ; le dérangement le plus voisin se trouvait à 40 ou 50 mètres plus au couchant.

La présence de cailloux roulés dans les couches de nos gisements est un fait bien connu et des échantillons de grès ou de quartzite ont été souvent décrits (1). Cependant, aucun caillou calcaire n'a été signalé, à ma connaissance.

M. Barrois, qui a étudié en détail les cailloux d'Aniche, n'y a trouvé aucune roche calcaire ni aucun échantillon qu'il pût rapporter au dévonien (2).

L'absence d'enduit charbonneux, qui paraît étrange à première vue, peut s'expliquer peut-être par un décapage naturel du galet.

(1) BRIART. La formation houillère. *Bull. Acad. Roy. Belg.* (3), t. XVIII, p. 840-41.

LOHEST. Sur des cailloux roulés de quartzites au mur de la couche Grande Moisa au charbonnage de La Haye à Liége. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, XXI. I, p. LVIII.

FIRKET. *Ann. de Soc. Géol. de Belg.*. XXI, 1894, p. LXVI.

G. SCHMITZ » » » XXI, 1894, p. LXXI.

DELTENRE. » » » XXXIX, 1919, p. M 505.

(2) BARROIS. Etude sur les galets trouvés dans le charbon d'Aniche. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, 1907, XXXVI, p. 248.

Il existe souvent en effet, à leur surface, une zone de pyrite dont l'altération, dans le cas présent, a pu faire disparaître la partie périphérique de l'échantillon. Nous manquons d'ailleurs d'exemples de comparaison, étant donné que des cailloux calcaires n'ont jamais été trouvés jusqu'à présent.

Aux nombreuses théories qui ont été proposées pour expliquer le mode de transport des galets, le présent échantillon n'apporte aucun fait nouveau. Au point de vue de la géographie de l'époque houillère, il montre l'existence, lors de la formation de la couche Gros Pierre, d'un continent exondé, avec des roches dévoniennes, probablement frasniennes.

M. Fourmarier, en présence de la nature du calcaire et de l'aspect du caillou, fait toutes ses réserves sur la provenance de cet échantillon.

La séance est levée à 17 heures trois quarts.

Table des Matières

BULLETIN.

Publication trimestrielle.

ANNALES

DE LA

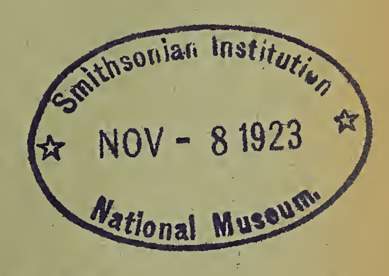
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE BELGIQUE

TOME XLII. — 4me ET DERNIÈRE LIVRAISON.

Bulletin : feuilles 15 et 16.
Mémoires : feuilles 15 à 27.
Bibliographie : feuille 3.
Planche V.

30 JUIN 1921



LIÈGE
IMPRIMERIE H. VAILLANT-CARMANNE
4, Place St-Michel, 4

1921

Prix des publications.

Le prix des publications de la Société est établi comme suit :

G. DEWALQUE. Catalogue des ouvrages de géologie, de minéralogie, de paléontologie, ainsi que des cartes géologiques qui se trouvent dans les principales bibliothèques de Belgique		frs.	3.00
Sur la probabilité de l'existence d'un nouveau bassin houiller au nord de celui de Liége et questions connexes, 4 planches.		frs.	10.00
La houille en Campine, 1 planche.		frs.	3.00
Etude géologique des sondages exécutés en Campine et dans les régions avoisinantes, 17 planches		frs.	25.00
Question des eaux alimentaires, 2 planches		frs.	5.00
G. DEWALQUE. Carte tectonique de la Belgique et des provinces voisines		frs.	2.00
Annales, tomes I à V, IX, X, XVII,	chacun	frs.	2.00
tomes XIII à XVI,	chacun	frs.	3.00
tomes XI et XII,	chacun	frs.	5.00
tomes VIII et XVIII,	chacun	frs.	7.00
tomes VII, XIX à XXII, XXIV, XXVIII, XXIX, XXXI et XXXII,	chacun	frs.	15.00
tomes VI, XXIII, XXV, XXVI, XXVII; 3e livr. du tome XXX, tomes XXXIII, XXXV, XXXVI et XXXVIII,	chacun	frs.	20.00
tomes XXX, XXXIV, XXXVII et XXXIX,	chacun	frs.	30.00
tome XL,		frs.	40.00
tome XLI,		frs.	45.00
Publications Congo, année 1911-1912,		frs.	10.00
année 1912-1913,		frs.	20.00
année 1913-1914,		frs.	30.00
Bibliographie du bassin du Congo,		frs.	10.00
année 1918-1919,		frs.	20.00
année 1919-1920,		frs.	15.00
Mémoires in-4°, tome I,		frs.	30.00
tome II,		frs.	11.00

Les tomes VI, XXIII, XXV, XXVII, XXXIV et XXXVII ne seront plus vendus séparément sans l'autorisation du Conseil.

Il est accordé une remise de 25 % aux membres de la Société.

En outre, certaines livraisons dépareillées pourront être fournies à des prix très réduits à fixer par le Conseil.

La question du prolongement méridional du Bassin houiller du Hainaut,

(Avec 17 planches — Tiré à 100 exemplaires)

Prix 15 francs. En vente au Secrétariat.

ÉTUDE DU

Calcaire carbonifère du N. E. du bassin de Namur

ET DE LA

Tectonique des environs de Chèvremont

COMPTE RENDU DE LA

Session extraordinaire de la Société Géologique de Belgique

tenue à Liége du 20 au 23 Septembre 1919

PAR

P. FOURMARIER

Les travaux de la session extraordinaire ont été suivis par :

MM. J. ANTEN,
R. ANTHOINE,
M. BELLIÈRE,
H. BUTTGENBACH,
R. D'ANDRIMONT,
J. DE DORLODOT,
M. DELÉPINE,
E. DESALLES,
P. FOURMARIER,
M. GUÉRIN.

MM. A. JOCKIN,
G. JORISSENNE,
M. LERICHE,
M. LOHEST,
E. MASSON,
M. SÉPULCHRE,
P. QUESTIENNE,
A. SALÉE,
M. SLUYS,

membres de la Société ; et par :

MM. L. DUDLEY STAMP, assistant à l'Université de Londres ;
N. LIKIARDOPOULO, ingénieur, à Liége ;
P. PRUVOST, maître de conférences à la Faculté des sciences de Lille ;
l'abbé SILVERYSER, professeur au Petit Séminaire de St-Trond.

MM. J. CORNET et E. ASSELBERGHS se sont excusés de ne pouvoir prendre part à la session.

Séance du Samedi 20 Septembre 1919

La séance est ouverte à 20 heures, dans la salle de réunion des professeurs de l'Université de Liége.

A l'unanimité des membres présents, le Bureau de la session est constitué comme suit :

Président : M. Max. LOHEST ;

Vice-Président : M. P. QUESTIENNE ;

Secrétaire : M. P. FOURMARIER.

Le **Président** remercie l'assemblée au nom du Bureau. Il propose que des remercîments soient adressés à M. l'Administrateur-Inspecteur de l'Université, qui a bien voulu mettre à la disposition de la Société le local où elle tient ses séances, ainsi qu'à M. le Comte de Borchgraeve d'Altena, qui a très aimablement autorisé la Société à visiter le parc de son château de Lexhy, au cours de l'excursion du lundi 22 septembre. (*Assentiment*).

La parole est donnée à M. **Fourmarier**, qui rappelle sommairement le programme des excursions.

La première journée sera consacrée à l'étude de la tectonique de la Vesdre inférieure et particulièrement de la région de Chèvremont, où nous pourrons examiner un lambeau de poussée constitué presque entièrement par la butte sur laquelle s'élève le couvent de Chèvremont.

L'excursion de la seconde journée aura pour objet l'étude du synclinal de Namur entre Engis et Horion-Hozémont ; cette étude consistera principalement en une comparaison du facies du dévonien supérieur et du calcaire carbonifère dans le Sud du synclinal d'une part, à son versant septentrional d'autre part ; la constitution du bassin houiller sera examinée très sommairement au cours de l'excursion, mais, à Horion-Hozémont, les relations du houiller et du calcaire carbonifère seront examinées plus attentivement. Enfin, s'il reste du temps, la fin de la journée sera consacrée à l'étude des sables tertiaires qui couvrent le plateau dominant Hozémont.

La dernière journée sera consacrée à l'étude du calcaire carbonifère de Visé, où, grâce au creusement d'une grande tranchée entre Visé et Berneau, des faits absolument nouveaux ont été découverts ; l'une des carrières de la vallée de la Meuse permet en outre de voir très clairement les relations entre le houiller et le calcaire carbonifère.

L'assemblée adopte le programme proposé.

M. **Lohest** estime que l'un des points les plus importants de ce programme est l'étude du calcaire carbonifère de Visé ; il se félicite de voir, parmi les personnes présentes, des spécialistes autorisés dans l'étude de ce terrain ; il expose les considérations suivantes :

« La question du synchronisme du calcaire carbonifère de Visé était encore si obscure que l'on a parfois protesté contre le choix du terme Viséen s'appliquant à un type représenté dans une localité où le stratigraphe était complètement désorienté. Il en est, d'ailleurs, de même pour Tournaisien et pour Tournai.

« Au cours d'une excursion en compagnie de M. Fraipont, ayant eu l'occasion de voir, en passant en chemin de fer, la nouvelle tranchée exécutée par les Allemands, entre Visé et Berneau, nous résolûmes de l'étudier de plus près. A la séance de juin, M. Fraipont et moi, déposions un pli cacheté concernant nos premières observations et, après avoir dit quelques mots de l'intérêt des nouveaux affleurements mis à jour, nous proposions de vous y conduire en excursion. M. Fraipont étant empêché, j'ai revu, depuis, la tranchée de Berneau, en compagnie de M. Fourmarier.

» A propos de considérations sur l'origine de la brèche de Waulsort, j'avais depuis longtemps émis l'idée d'une discordance de stratification entre le calcaire carbonifère et le terrain houiller. Le sondage de Chertal m'apporta une confirmation précieuse de cette hypothèse. Mais, à cette époque, je croyais à une légère discordance de stratification et j'étais loin de me douter de l'importance du phénomène dans l'Est de notre pays.

» Pour expliquer les étranges anomalies entre la composition du primaire à Chertal d'un côté, à Visé d'autre part, je crus

devoir faire appel à un charriage. Les coupes actuellement visibles aux environs de Visé, démontrent incontestablement l'existence d'une importante discordance de stratification entre le calcaire carbonifère et le houiller, et il y aura lieu à l'avenir de tenir compte de ce fait dans l'interprétation d'une coupe dans le calcaire au voisinage du houiller.

» A la première carrière au Sud de Visé, cette discordance est actuellement incontestable. Elle se montre avec netteté à la suite de l'exploitation faite pendant l'occupation allemande. Cette coupe ne manquera pas de provoquer des observations intéressantes.

» D'autre part, dans la tranchée, de Berneau on voit, sur 700 à 800 mètres de longueur, des couches de calcaire carbonifère qui ondulent et dont la succession est facile à établir. Or, tandis que vers l'extrémité ouest de cette tranchée l'on observe des couches qui rappellent incontestablement les couches supérieures des carrières de Visé, l'on aperçoit bientôt une série entièrement inconnue à Visé, formée de calcaires noirs en bancs minces, de calcaires crinoïdiques, de calcaires finement grenus et à cherts noirs, surmontés de nouveau de calcaires en bancs minces et de calcaires gris oolithiques, cette série étant supérieure au calcaire exploité à Visé et recouverte à son tour par les phtanites houillers.

» Il s'ensuit qu'entre Visé et Berneau, sur une distance d'environ 2 kilomètres, il s'est produit, antérieurement au houiller, un ravinement de plusieurs dizaines de mètres dans le calcaire carbonifère, ravinement qui a enlevé à Visé toute une importante série de couches. Ces faits sont vraisemblablement destinés à jeter une certaine lumière sur l'histoire du sol de notre pays pendant l'époque carbonifère.

La parole est donnée à M. **P. Fourmarier**, qui fait part des réflexions suivantes sur la constitution du calcaire carbonifère de Visé :

» Le calcaire carbonifère de Visé, tel qu'il était connu autrefois par les grandes carrières de la Meuse et les quelques affleurements de la vallée de la Berwinne, semblait constituer un facies particulier de cette importante formation.

» Depuis peu de temps, des données nouvelles sont venues jeter un doute sur les relations existant entre le calcaire carbonifère de Visé et celui des régions voisines. Ce fut d'abord le sondage de Chertal, exécuté par la Société des Charbonnages d'Abhooz et dont notre savant Président, M. Lohest, a donné la coupe avec la collaboration du regretté P. Destinez. Ce fut ensuite la nouvelle tranchée de Berneau dont M. Lohest vient de vous indiquer les particularités les plus marquantes.

» Deux faits importants s'observent à Chertal :

a) Le calcaire carbonifère y est crinoïdique, bréchiforme, stratifié irrégulièrement ; il ne ressemble que très peu au calcaire exploité dans les grandes carrières de la Meuse, calcaire très massif, parfois bréchiforme, et dont les bancs supérieurs sont très fossilifères. L'épaisseur du calcaire carbonifère reconnue à Chertal n'est que de quelques mètres, c'est-à-dire à peine égale à celle de la masse calcaire des carrières de la Meuse, où la base de la formation n'a pas été atteinte ; par contre, le sondage de Chertal a pénétré dans le Dévonien supérieur et a, par ce fait, traversé la partie tout à fait inférieure du calcaire carbonifère de Visé.

b) Le second point important mis en évidence par le sondage de Chertal, est la discordance de stratification entre le calcaire carbonifère et le terrain houiller ; ce point ne peut être mis en doute, puisque l'on a pu retirer du trou de sonde une carotte où se voit la superposition des deux terrains.

» Je considère cette constatation comme un fait de la plus haute importance ; si certaines coupes montrant le contact du calcaire carbonifère et du houiller en Belgique semblent indiquer un passage progressif d'un étage à l'autre, par transition insensible des facies, la coupe de Chertal, par contre, démontre à l'évidence que des mouvements du sol se sont manifestés dans certaines parties de la Belgique avant la sédimentation du houiller, *mouvements qui ont eu pour résultat de faire disparaître par érosion des masses plus ou moins importantes de notre calcaire carbonifère.*

» Je me permets d'insister sur ce point, car il me semble qu'on ne lui a pas attribué jusqu'à présent une importance suffisante ; c'est peut-être à cause de cela que la véritable signification du calcaire carbonifère de Visé a échappé aux géologues qui se sont occupés de la question.

» Je me hâte de dire qu'il était difficile de trouver une solution quelque peu satisfaisante du problème tant que la nouvelle tranchée de Berneau n'existait pas. Celle-ci, d'ailleurs, si elle éclaire d'un jour nouveau le problème du calcaire carbonifère de Visé, ne reste pas moins troublante, car elle jette le doute sur des points qui semblaient définitivement acquis à la science en ce qui concerne notamment la faune du calcaire carbonifère belge et la position que doivent occuper réellement dans l'échelle stratigraphique du dinantien les couches supérieures des carrières de Visé, regardées jusqu'ici comme le terme le plus élevé du calcaire carbonifère de la Belgique.

» Avant d'examiner cette question, je crois devoir insister tout spécialement sur la nature du contact entre le calcaire carbonifère et les phtanites houillers dans la carrière la plus septentrionale des bords de la Meuse.

» La coupe telle qu'on peut la voir actuellement montre d'une façon indiscutable qu'il y a discordance de stratification entre les deux étages. On voit nettement le banc le plus élevé du calcaire carbonifère se terminer en biseau sous les phtanites ; la pente des bancs calcaires est un peu plus forte que celles des phtanites ; enfin les premiers bancs de cette dernière assise sont discontinus, ce qui indique une irrégularité de la surface calcaire sur laquelle ils se sont déposés.

» Avant que la coupe de Chertal n'eût attiré l'attention sur les relations particulières du calcaire carbonifère et du houiller dans la région, un examen superficiel pouvait faire croire que cette disposition des phtanites était la conséquence des phénomènes de dissolution dont on trouve tant d'exemples dans la coupe de la Meuse. Une étude plus attentive montre que le contact dont il s'agit ne ressemble pas aux poches de dissolution dans lesquelles sont descendus les phtanites de la base du houiller.

» Ceci dit, je vais comparer rapidement les trois coupes de Chertal, des carrières de Visé et de la tranchée de Berneau.

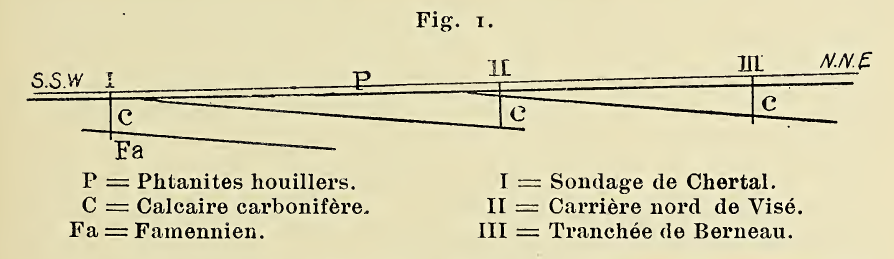
» Il est indiscutable que les bancs inférieurs du calcaire carbonifère de la région ont été rencontrés à Chertal, puisque ce sondage a atteint le famennien. Dans les carrières de Visé, on ne connaît pas la base du calcaire carbonifère, car là où l'on voit du

dévonien, une faille met probablement les deux formations en contact.

» En tenant compte de ce fait, de l'épaisseur du calcaire carbonifère de part et d'autre, et du facies différent dans les carrières et à Chertal, on peut admettre que le calcaire des carrières est plus récent que le calcaire recoupé au sondage.

» Enfin, le calcaire de la tranchée de Berneau diffère totalement du calcaire des carrières et de Chertal ; sa partie inférieure seule rappelle le niveau le plus élevé des carrières. Il en résulte que la majeure partie du calcaire de la tranchée de Berneau est supérieure à la masse exploitée le long de la Meuse. Mais, en chacun des trois points considérés, les phtanites de base du houiller reposent sur le calcaire carbonifère: il en résulte que l'on peut figurer schématiquement les relations de ces trois points (fig. 1) :

Fig. 1.



P = Phtanites houillers.
C = Calcaire carbonifère.
Fa = Famennien.

I = Sondage de Chertal.
II = Carrière nord de Visé.
III = Tranchée de Berneau.

» Une conclusion s'impose : *les bancs supérieurs du calcaire exploité dans les carrières de Visé ne sont pas le niveau le plus élevé du calcaire carbonifère de la Belgique.*

» J'ai dit au début de cette note que le calcaire carbonifère de Visé a toujours été regardé comme présentant un facies spécial très particulier, différant complètement du calcaire carbonifère des autres régions du pays. Certaines observations concourraient à faire croire qu'il en était bien ainsi.

» Dans la vallée de la Méhaigne, la partie inférieure du calcaire carbonifère est formée de quelques mètres seulement de dolomie au-dessus de laquelle viennent les couches crinoïdiques à *Productus sublaevis*, puis toute la série normale des couches supérieures (niveau à *Productus cora*, niveau à *Lithostrotion Martini*, niveau à *Productus giganteus*). A Horion-Hozémont, le calcaire carbonifère est réduit au niveau crinoïdique à *Productus sublaevis*, et il semble y avoir dans cette particularité un acheminement vers le facies spécial de la région de Visé. Enfin, l'aspect même du cal-

caire de Visé, massif, sans stratification, donne l'impression d'un facies particulier.

» Mais, comme je l'ai déjà dit, la question change de face si l'on fait entrer en ligne de compte la tranchée de Berneau.

» Si l'on tient compte uniquement du caractère lithologique, en laissant de côté les fossiles, la coupe de la région de Visé, interprétée comme dans le schéma ci-dessus, ne donne plus pour le calcaire carbonifère un facies tout à fait aberrant, mais simplement des variations de facies de second ordre. Il est même assez facile de raccorder la coupe de Visé à celle de la Méhaigne.

» Laissant de côté le niveau inférieur du calcaire carbonifère de Visé, qui ne peut pas s'observer en affleurement, on trouve à Visé un calcaire massif, bréchoïde, avec de grandes crinoïdes. Nous pouvons le comparer au calcaire massif, bréchoïde et oolithique, avec niveau à grosses crinoïdes qui, dans la vallée de la Méhaigne, repose sur la dolomie de base. C'est l'assise à *Productus sublaevis* et à *Pr. cora.* Au-dessus, vient à Visé (tranchée de Berneau) une assise de calcaire bien stratifié, de teinte foncée, renfermant des cherts ; il peut se paralléliser au niveau de calcaire foncé à cherts, que l'on exploite dans la vallée de la Méhaigne. Enfin, le calcaire tout à fait supérieur de la tranchée de Berneau, calcaire grenu, gris clair, en partie oolithique, stratifié en bancs assez gros, peut être comparé aux bancs supérieurs de la Méhaigne, où l'on trouve *Productus giganteus*, dans un calcaire gris clair, grenu ou oolithique, en gros bancs.

» Si l'on admet un tel raccordement, le calcaire de la région de Visé, *dans ses grandes lignes tout au moins*, cesse d'être un type anormal ; il prolonge le type de la Méhaigne avec des modifications de détail : aspect un peu différent des calcaires, notamment de ceux de la base, épaisseur moindre de certains niveaux, etc. Ce sont là des questions qui devront être élucidées par une étude comparative détaillée du calcaire carbonifère de toute la région comprise entre la Méhaigne et Berneau.

» Cette manière de voir soulève des objections sérieuses. Le calcaire exploité dans les carrières de Visé renferme le *Productus giganteus* que l'on situe dans les bancs les plus élevés du calcaire carbonifère, alors que, dans l'hypothèse indiquée ci-dessus, il se rencontrerait avec *Pr. striatus* et la riche faune de Visé dans le niveau dit à *Productus cora.*

» Cette hypothèse remet en question la stratigraphie paléontologique du calcaire carbonifère de la Belgique.

» Il est possible évidemment de concilier les caractères paléontologiques avec les observations lithologiques en admettant que les calcaires de la tranchée de Berneau sont un facies des roches exploitées le long de la Meuse.

» Je dois dire cependant que cette idée ne me paraît pas très satisfaisante.

» La tranchée de Berneau est située à 2 kilomètres environ de la carrière la plus septentrionale de la coupe de la Meuse ; il faudrait admettre une variation bien rapide qui, théoriquement, n'est certes pas impossible, mais qui serait un fait très spécial dans le calcaire carbonifère.

» Il ne faut pas perdre de vue, en effet, que l'assise de calcaire foncé à cherts et à *Lithostrotion* est un niveau très constant dans le bassin de Namur ; pour ne parler que de la région qui nous intéresse, on le suit depuis Namur jusque Andenne, la Méhaigne, Engis, Flémalle ; il existe aussi dans la vallée de la Vesdre, et, si c'est bien lui que l'on retrouve à Berneau, il est difficile d'admettre que brusquement il disparaisse à deux kilomètres de distance.

» Dans l'hypothèse que j'ai soulevée, par contre, toute la structure de la région de Visé s'explique sans faire intervenir de phémène particulier pendant la durée même du calcaire carbonifère ; la discordance de stratification entre ce terrain et le houiller explique tout. Et la réalité de cette discordance est démontrée par le sondage de Chertal et par les observations que M. Lohest et moi nous avons faites récemment dans la carrière la plus septentrionale de la coupe de la Meuse.

» Le calcaire carbonifère à Visé et à Berneau renferme de nombreux fossiles ; une étude attentive de ces restes organiques permettra sans doute de donner une solution tout à fait satisfaisante du problème.

M. Delépine fait observer que l'on trouve la faune de Visé partout où l'on peut voir les bancs supérieurs au niveau à *Lithostrotion Martini* ; il ne peut donc pas se rallier à l'hypothèse émise par M. Fourmarier.

La séance est levée à 21 heures et demie.

Excursion du Dimanche 21 Septembre 1919

Nous débarquons à la gare de Vaux-sous-Chèvremont pour gagner à pied la vallée de la Vesdre; près de la halte de Henne, nous montons un chemin qui escalade le versant gauche de la vallée et nous arrivons ainsi à un affleurement de calcaire frasnien, bien caractérisé par les fossiles qu'il renferme. Les bancs inclinent faiblement au Midi et, si on les prolonge vers l'Est, on voit qu'ils vont buter contre la colline de Chèvremont ; or, celle-ci est constituée par des roches tout à fait différentes, ayant cependant la même direction ; la présence d'une faille entre l'affleurement de calcaire et la butte de Chèvremont ne fait donc aucun doute ; la faille dont il s'agit est le prolongement direct de celle qui met en contact, aux environs de Chênée, le terrain houiller et le dévonien inférieur. Du point où nous nous trouvons, nous voyons vers le Nord les bâtiments des charbonnages de l'extrémité ouest du pays de Herve ; près de nous, au contraire, affleure le dévonien inférieur, comme nous le constatons bientôt après ; la vallée de la Vesdre souligne le passage de la faille.

En montant le chemin vers Embourg, c'est-à-dire en avançant vers le Nord, nous trouvons des affleurements des roches rouges du dévonien inférieur : alternances de schistes rouges et de bancs de grès plus ou moins grossier, feldspathique, de couleur rouge ou verdâtre.

M. **Leriche** demande si la proximité du calcaire frasnien et des roches rouges n'indique pas la présence d'un accident tectonique.

M. **Fourmarier** répond que, dans la région, le calcaire frasnien repose presque directement sur une série de grès et schistes rouges avec seulement une mince intercalation de macigno ; tel est le cas aux rochers de Colonstère dans la vallée de l'Ourthe, à la carrière de Henne et près de l'usine de Prayon ; le givetien représenté plus au Sud par des calcaires à Stringocéphales, avec schistes et macignos, disparaît donc ici, ou plutôt prend le facies des étages inférieurs dont il ne peut être distingué lithologiquement.

Nous traversons les roches rouges sur une assez longue distance avant d'atteindre le plateau et il nous est facile de voir, en notant la direction moyenne des couches, que celles-ci vont buter contre le houiller exploité sur la rive droite de la Vesdre.

Arrivés à la cote 165, nous trouvons un dépôt à cailloux roulés représentant une ancienne terrasse de la Vesdre.

M. **Lohest** fait observer que cette terrasse est assez bien plus élevée que celles de la Meuse aux environs de Liége.

Sur ce plateau, M. **Lohest** trouve un instrument en silex taillé qui ne paraît pas avoir subi de retouches.

Nous revenons sur nos pas et, arrivés au premier affleurement observé, nous prenons un sentier montant à flanc de côteau vers le Sud, le long duquel se voient des pointements des grès et schistes rouges du dévonien inférieur ; ces bancs forment un anticlinal, mais l'examen de la coupe montre une épaisseur beaucoup moindre au flanc nord ; il en résulte que, selon toute vraisemblance, une faille sépare les roches rouges du calcaire frasnien.

Nous atteignons ainsi un point culminant d'où l'on découvre un magnifique panorama de la vallée de la Vesdre et de la région de Chèvremont.

M. **Fourmarier** en profite pour exposer à distance les grandes lignes de la tectonique de la contrée à parcourir ; la résistance différente des roches à l'érosion a pour résultat de mettre en relief les particularités structurales et de faire ressortir, comme sur une carte géologique, les faits principaux de la géologie du pays.

Nous repassons la Vesdre au pont de Henne pour atteindre la colline de Chèvremont ; nous suivons le sentier des pèlerins et, après avoir monté de quelques dizaines de mètres, nous observons un bel affleurement de schistes houillers, montrant des plis nettement déversés vers le Nord et accentués par quelques petites cassures à pendage sud. A quelques mètres au Sud, se voient les schistes de la Famenne inclinant également au Midi ; un petit mur de soutènement a été élevé précisément au contact et ne

permet pas de voir la superposition des deux terrains. La présence d'une faille est indiscutable ; elle est soulignée par l'absence du calcaire carbonifère ; elle est sans doute du même type que les cassures accessoires qui traversent les schistes houillers.

Carte géologique sommaire des environs de Chèvremont au 40 000e.



Nous nous trouvons ici en présence de la faille qui limite au Nord la butte de Chèvremont.

On a exploité autrefois un peu de calcaire disposé suivant ce contact ; il ne peut être question que d'un lambeau de poussée coincé dans la faille ; ce calcaire n'est plus visible aujourd'hui et nous ne savons pas si c'était du carbonifère ou du dévonien.

Le talus du sentier montre une bonne coupe dans le famennien ; comme nous venons de le voir, celui-ci débute par les schistes de la Famenne ; dans la tranchée du chemin qui passe au pied de la montagne, se voient les couches d'oligiste oolithique qui caractérisent ce niveau.

Sur les schistes reposent les psammites stratoïdes d'Esneux, qui se présentent avec leur aspect typique ; un peu de macigno compact qui vient ensuite, représente peut-être le passage de l'assise de Souverain-Pré, bien que l'aspect noduleux caractéristique de cette assise ne se marque pas ici ; plus haut, les assises de Montfort et d'Evieux affleurent, avec leurs bancs de psammite identiques à ceux exploités dans les quelques carrières des environs.

Nous avons l'occasion d'observer dans ces roches une faille presque horizontale provoquant un refoulement de 5 à 6 mètres d'amplitude vers le Nord de la masse surincombante ; c'est un charriage en petit.

Tout en haut du sentier, nous faisons une petite halte et nous en profitons pour jeter un coup d'œil sur la vallée de la Vesdre et raccorder à distance les observations faites sur la rive gauche de cette rivière avec celles que nous venons de faire en escaladant la butte de Chèvremont.

Nous longeons les bâtiments de l'abbaye et, après avoir dépassé ce point culminant, au moment d'atteindre un sentier descendant vers le Nord nous voyons un affleurement de schiste houiller avec trace de charbon, qui ne laisse aucun doute sur son âge. Nous avons donc passé la faille en un point situé plus à l'Est que le premier et nous pouvons ainsi tracer la direction de cet accident qui est approximativement Est-Ouest.

Après un rapide déjeuner, nous prenons un sentier partant du sommet et qui descend dans le ravin bordant la butte de Chèvremont du côté sud; le long de ce sentier, nous observons des affleurements de psammites du Condroz ; la présence de bancs de psammite et de schiste rouges nous indique que nous nous trouvons à un niveau déjà assez élevé de la série et vraisemblablement dans l'assise d'Evieux. C'est probablement aussi à la même assise qu'il faut rapporter les bancs exploités dans une série de petites carrières, aujourd'hui abandonnées, qui ont éventré le flanc sud de la colline de Chèvremont.

Après avoir traversé le ruisseau, nous arrivons à la route en lacet qui monte vers le fort de Chaudfontaine ; au premier tournant de la route en amont du sentier, affleurent les schistes houillers bien caractérisés par la présence d'une veinette de charbon dont on ne voit plus que des traces aujourd'hui. A l'Est de ce point, s'étend le houiller ; à l'Ouest, les deux versants du ravin sont dans le famennien (psammites du Condroz). La faille qui, au Nord de la chapelle de Chèvremont, met en contact le dévonien supérieur avec le houiller, s'infléchit donc à l'Est pour prendre la direction Nord-Sud.

Nous descendons la route et nous pouvons voir une série de bons affleurements dans les psammites du Condroz ; au premier lacet que nous rencontrons, les roches famenniennes forment un pli brisé par une faille et dont l'allure assez particulière s'explique par la présence d'une grande faille dont le passage se voit très nettement dans la tranchée de la route, un peu en aval de ce lacet. Les schistes rouges du dévonien inférieur sont mis en contact avec le famennien suivant une cassure dont la pente sur la hauteur de la tranchée est assez régulière et peut être estimée à 30° environ ; sa direction est à peu près Est-Ouest.

Les roches rouges affleurant au Sud de la faille sont dans le prolongement de celles que nous avons observées le matin au point le plus méridional que nous ayons atteint sur la rive gauche de la Vesdre ; d'ailleurs la bande de calcaire frasnien qui, sur cette même rive, est exploitée un peu plus au Sud (carrière de Henne), se prolonge sur la rive droite. Nous avons donc traversé à nouveau la faille qui, en aval de Vaux-sous-Chèvremont, suit à peu près exactement le cours de la Vesdre et refoule le dévonien inférieur sur le houiller, c'est-à-dire la faille eifelienne.

A son point de passage dans la tranchée de la route, la faille montre une particularité intéressante : un bloc de calcaire est pincé dans la cassure et se montre comme un très gros nodule. Ce calcaire est très fissuré et il est difficile de dire à quel étage il appartient ; il s'agit probablement de calcaire frasnien. Ce bloc constitue un véritable petit lambeau de poussée, ayant, à une échelle beaucoup moindre, la même signification que le lambeau de Chèvremont coincé dans la faille eifelienne entre le dévonien inférieur et le houiller.

M. Fourmarier. — « Un sondage a été effectué il y a quelques années à Henne, sur la rive droite de la Vesdre ; il a donné des résultats tout à fait inattendus au premier abord ; il se trouvait à environ 400 mètres seulement au Sud du lambeau de Chèvremont et, d'après nos conceptions théoriques sur l'allure peu inclinée des failles de refoulement, il aurait dû atteindre à faible profondeur les roches du dévonien supérieur constituant le lambeau de Chèvremont ; or, jusqu'à sa base, c'est-à-dire jusque 770 mètres de profondeur, il est resté dans les roches rouges du dévonien inférieur appartenant au massif qui recouvre la faille eifelienne. Celle-ci a donc, au Sud de Chèvremont, une pente supérieure à 50 degrés, ce qui *a priori* est tout à fait anormal et même difficile à expliquer dans l'hypothèse d'un charriage. L'observation que nous venons de faire dans la tranchée de la route nous en fournit une explication rationnelle. La faille dont nous voyons la trace a une pente régulière au-dessus et en dessous du petit lambeau de calcaire ; à la rencontre de celui-ci, elle s'incurve pour l'entourer et cette sorte de gros caillou pincé dans la faille lui donne localement une pente très forte. Le lambeau de Chèvremont est, à plus grande échelle, l'homologue de ce bloc calcaire et il peut avoir joué le même rôle en provoquant une déviation de la surface de faille ; celle-ci peut prendre, sur une certaine hauteur, une inclinaison très forte, voire même voisine de la verticale ; cette déviation, insignifiante peut-être en regard de l'étendue du charriage, peut avoir une importance énorme au point de vue industriel, car elle reporte à une profondeur trop grande le gisement sous-jacent à la nappe de charriage. »

Nous prenons un sentier escaladant le versant sud du ravin de Chèvremont et, arrivés au sommet, nous rejoignons la route du fort de Chaudfontaine ; la crête est encore sur les psammites du Condroz, assise d'Evieux avec bancs de macigno et bancs de schiste et de psammite amaranthe; ces bancs inclinent au Midi; au Sud-Est, passe une dépression qui sépare la crête, de la hauteur que couronne le fort de Chaudfontaine ; dans cette dépression affleurent les schistes de la Famenne et leur contact anormal avec les bancs les plus élevés des psammites du Condroz est l'indice du passage d'une faille qui n'est autre que le prolongement de la faille eifelienne dont nous venons de voir un autre point de passage au pied du versant sud du ravin de Chèvremont.

Nous montons jusqu'au fort de Chaudfontaine, puis nous pénétrons dans le bois de la Rochette, pour atteindre la crête qui domine la vallée de la Vesdre. Nous observons quelques affleurements des psammites du Condroz qui forment tout le promontoire sur lequel est bâti le fort de Chaudfontaine ; mais en suivant vers l'Est un sentier dans le bois de la Rochette, nous trouvons des affleurements de terrain houiller bien caractérisé.

Ce houiller se relie à celui que nous avons observé au Nord de la butte de Chèvremont. Nous devons donc supposer que la faille eifelienne, au delà du dernier point où nous l'avons observée, s'infléchit vers le Sud-Est, après s'être fusionnée à la cassure qui entoure au Nord et à l'Est le lambeau de poussée de Chèvremont.

Nous descendons à travers bois et nous observons, en passant, un bel affleurement de poudingue houiller typique avec ses petits galets de quartz laiteux et de phtanite noir et ses grains de feldspath altéré ; cette roche n'est pas figurée sur la carte géologique qui renseigne partout, à cet endroit du houiller, inférieur ; en réalité, la structure doit être beaucoup plus complexe et il conviendra de faire de nouvelles recherches pour l'établir avec certitude.

Nous arrivons ainsi dans le fond de la vallée, à l'extrémité nord du méandre très aigu que fait la Vesdre en aval du château de la Rochette. En ce point, nous voyons une dernière fois le passage de la faille eifelienne : au pied de la montagne, le houiller forme un grand affleurement ; les schistes sont très cassés et disloqués, avec nombreuses surfaces de glissement ; à quelques mètres au Sud-Est, affleurent les psammites du Condroz, eux-mêmes assez disloqués.

Ici se termina l'excursion ; la plupart des participants prirent le tramway pour rentrer à Liége ; quelques-uns, malgré l'heure tardive, allèrent visiter les carrières de calcaire frasnien du Fond-des-Cris.

Séance du Dimanche 21 Septembre

La séance est ouverte à 20 heures dans la salle de réunion des professeurs de l'Université, sous la présidence de M. Questienne, vice-président de la Session.

M. Lohest, président, avait fait excuser son absence.

La parole est donnée à M. **Fourmarier**, qui rappelle sommairement les faits observés au cours de la journée.

M. l'abbé **Salée** demande si les calcaires des carrières de Henne et du Fond-des-Cris sont les mêmes que ceux observés au début de l'excursion.

M. **Fourmarier** affirme qu'il s'agit bien du même niveau, mais on observe dans cette région des variations assez rapides dans la composition des calcaires dévoniens, et ces variations sont sensibles sur l'espace compris entre la carrière de Henne et la carrière la plus méridionale du Fond-des-Cris, espace qui n'est que de 800 mètres.

M. **Pierre Pruvost** a suivi avec le plus grand intérêt l'excursion que vient de conduire M. P. Fourmarier à Chèvremont. Les enseignements recueillis en cette journée sont un exemple frappant de ce que l'étude tectonique d'une région compliquée devient précise et lumineuse dès qu'elle s'appuie sur une observation stratigraphique de détail. Il remercie M. Fourmarier au nom des géologues étrangers qui ont eu la chance d'examiner sous sa direction le lambeau de Chèvremont.

Les phénomènes observés lui rappellent d'une façon frappante ceux qui sont connus en France le long du bord sud du bassin houiller, ou encore dans le massif carbonifère du Boulonnais, où l'on peut actuellement les observer si clairement, grâce aux travaux d'exploitation que la guerre y a développés.

On sait que dans le Bas-Boulonnais, sur la série dévonienne et carbonifère inclinée régulièrement au Sud, reposent, comme l'a établi J. Gosselet, deux lambeaux, situés au Sud et séparés par des failles inverses : le plus septentrional est constitué par du calcaire carbonifère non renversé (massif du Haut-Banc) ; le plus méridional, par des schistes rouges du dévonien supérieur (massif d'Hydrequent). En un point même, étudié récemment avec M. l'abbé Delépine, un troisième paquet, moins important, s'intercale entre les deux autres et est formé par la dolomie de base du carbonifère.

De sorte qu'un observateur pressé y verrait une série renversée

inclinée au Sud, le dévonien semblant reposer sur la dolomie, la dolomie sur le calcaire ; exactement comme le lambeau de Chèvremont, formé de dévonien supérieur, repose sur une écaille de calcaire carbonifère ou sur le houiller, et supporte le dévonien inférieur. Dans le Boulonnais, comme à Chèvremont, l'étude stratigraphique détaillée montre que rien n'est renversé, mais qu'il s'agit d'une série d'écailles chevauchant les unes sur les autres.

Bien que, dans le Boulonnais, cette zone de fractures ne soit pas en relation directe avec la faille du Midi, mais se rattache à un accident plus septentrional, on voit que les mêmes mouvements ont produit aux deux extrémités du bassin franco-belge les mêmes effets tectoniques. Et comme la loi générale de ces fractures, pour ce bassin, paraît assigner aux terrains dont sont formées ces écailles un âge d'autant plus récent qu'elles sont plus septentrionales ou plus inférieurement situées, dans la pratique il est important de vérifier de très près les sondages qui ont été ou seront exécutés dans ces régions disloquées du bassin, pour ne pas être tenté d'interpréter comme une séric renversée un empilement de terrains non renversés mais se chevauchant par le jeu de failles inverses.

M. **Fourmarier** donne ensuite quelques indications relatives à l'excursion du lendemain.

La séance est levée à 21 heures et demie.

DEUXIÈME JOURNÉE

Excursion d'Engis à Horion-Hozémont

Descendus du train à la gare d'Engis, nous nous rendons directement à l'entrée du ravin des Awirs où l'excursion débute par l'étude d'un affleurement de calcaire frasnien bien caractérisé par son aspect lithologique et les fossiles qu'il renferme ; les bancs inclinent au Midi de 70 degrés ; le Silurien doit passer à peu de distance au Sud, mais ce terrain est caché sous les alluvions de la plaine de la Meuse ; par comparaison avec ce qui existe un peu à l'Ouest, on peut conclure à la proximité du Silurien au Sud de l'affleurement de calcaire.

Nous remontons alors le ravin des Awirs, en suivant un sentier qui monte, suivant le versant est, vers le château d'Aigremont ; une dépression couverte de prairies marque le passage des schistes de la Famenne ; un rocher à l'entrée du bois est formé par les psammites stratoïdes d'Esneux, avec l'aspect caractéristique des roches de ce niveau ; ils sont suivis par les psammites du Condroz, sans interposition des macignos de Souverain-Pré ; dans une ancienne carrière se voient des psammites à pavés de l'assise de Montfort, avec leur aspect habituel dans le synclinal de Namur ; au Nord affleurent, dans le sentier, des schistes verdâtres alternant avec des bancs de psammite et de schistes rouges ; il est à remarquer que, dans cette région, les bancs rouges ont un développement plus considérable que dans les régions plus méridionales de la Belgique.

Dans les schistes verdâtres, nous trouvons des débris de *Paleopteris hibernica* et de *Rhodea condrusorum* ; l'âge de ces roches est ainsi bien déterminé ; il s'agit sans conteste de l'assise d'Evieux.

Le contact du dévonien et du calcaire carbonifère n'est pas visible ; le long de la grand'route des Awirs, on observe un bel affleurement de dolomie crinoïdique, foncée, à grain fin, de la base du calcaire carbonifère ; elle correspond à la crète sur laquelle est bâti le château d'Aigremont. Une dépression sépare ce niveau de dolomie de la série des calcaires compacts qui s'étendent au Nord ; et sur le versant ouest de la vallée, dans cette dépression, il existe une poche de dissolution remplie de sable oligocène ; cette dépression empêche de voir le contact entre la dolomie et les calcaires compacts du sommet du calcaire carbonifère. La succession de ces calcaires peut être étudiée très aisément dans les grandes carrières ouvertes des deux côtés du ravin. Nous pouvons nous borner à rappeler ici la coupe qui a été donnée de ces carrières par M. Delépine dans son remarquable travail sur le calcaire carbonifère de la Belgique ; du Sud au Nord, c'est-à-dire en remontant la série stratigraphique, nous rencontrons la succession suivante :

1° Calcaire oolithique avec traînées crinoïdiques. C'est l'oolithe à *Productus sublaevis.* Nous ne voyons pas le contact de cette roche avec la dolomie, mais sur la rive est du ravin, derrière le moulin, on peut voir le niveau de calcaire à grandes encrines qui sépare ordinairement la dolomie du calcaire oolithique.

2° Calcaire compact, gris clair ou bleuâtre, bien stratifié, parfois à structure bréchoïde, bien stratifié en bancs assez épais.

3° Calcaire blanchâtre, compact, et calcaire oolithique à *Productus cora*, *Seminula*. Ce calcaire ne montre pas de stratification ; il se présente en une sorte de gros banc massif ayant 25 mètres de puissance environ. Ce banc est découpé par de nombreuses diaclases perpendiculaires à la stratification et qui de loin donnent l'apparence de bancs.

4° Calcaire gris foncé et noir, compact, en bancs peu épais, avec enduits schisteux suivant les joints de stratification ; on y voit des lits à *Seminula*. Ce calcaire passe à un calcaire noir ou bleu grenu à *Lithostrotion Martini*, dont la partie supérieure renferme des bancs avec traînées de cherts. Ce calcaire passe au niveau suivant par quelques bancs épais sans cherts avec nombreux *Lithostrotion Martini*.

5° Calcaire gris clair, compact, grenu ou oolithique, ayant parfois une structure un peu bréchoïde ; débris de grosses *crinoïdes*, *Seminula ficoïdes*, *Productus hemisphaericus* ([1]).

Immédiatement au delà du calcaire carbonifère vient le terrain houiller débutant par l'assise des schistes ampéliteux, constituant l'assise de Chokier ; nous ne pouvons pas observer la roche en affleurement, à cause de son grand degré d'altérabilité ; elle a d'ailleurs été exploitée autrefois dans toute la région pour la fabrication de l'alun ; les anciennes exploitations se marquent par de grandes excavations au contact du calcaire carbonifère et par la présence de grands tas de schistes colorés en rouge par la calcination. Dans ces tas on trouve parfois encore des nodules calcareux renfermant de nombreuses coquilles de *Goniatites diadema* à côté d'autres fossiles animaux, et de restes de plantes ; on y rencontre aussi ces curieuses concrétions calcaires en forme de cornets emboîtés (*cone-in-cone*).

Le ravin des Awirs que nous remontons pour nous rendre à Horion-Hozémont, traverse le bassin houiller sur toute sa largeur ; la coupe est discontinue et le temps nous fait défaut pour exa-

([1]) Nous renvoyons à l'ouvrage de M. Delépine : *Recherches sur le calcaire carbonifère de la Belgique*, p. 202, pour la coupe détaillée du calcaire carbonifère du ravin des Awirs.

miner les affleurements épars sur les deux flancs de la vallée ; à la sortie nord du village des Awirs, on traverse la partie très disloquée du centre du bassin, séparant le flanc sud en dressant renversé du flanc nord en plateure ; ces dislocations ont pour résultat de ramener plusieurs fois à la surface du sol un horizon géologique bien connu des mineurs de la région, *le grès de Flémalle.* Nous pouvons examiner cette roche dans une carrière abandonnée sur la voie gauche du ruisseau ; c'est un grès grossier, feldspathique, très micacé, disposé en gros bancs, et renfermant de grands débris de végétaux ; son épaisseur à cet endroit est de 25 mètres environ.

Les bancs de grès inclinent à 55 degrés au Sud-Est ; immédiatement en dessous du grès passe une petite veinette de charbon, ayant pour mur un schiste noir rempli de stigmarias. Le grès est surmonté par une autre petite veinette ayant un toit assez épais formé de schiste noir, fin, et dont le mur passe rapidement au grès.

Nous suivons le sentier longeant la rive gauche du ruisseau ; en passant, nous voyons quelques affleurements de schistes et de psammites houillers. Un peu au delà du village de Gleixhe, sur la crête, se trouve une exploitation ouverte dans un niveau de grès grossier et de poudingue pisaire, formé de petits galets de quartz blanc laiteux et de phtanite noir, avec des fragments de végétaux et des nodules de sidérose ordinairement dissous par altération superficielle des roches.

Ce poudingue ressemble, à s'y méprendre, à celui qui accompagne le niveau du grès grossier d'Andenne et qui a donné à l'ensemble le nom de *poudingue houiller* (*H1c* de la légende de la carte géologique au 40.000e). Il résulte cependant, des recherches effectuées dans la région, qu'il s'agit ici d'un tout autre horizon géologique, plus élevé dans la série houillère (1).

Le même poudingue a été retrouvé dans le parc du château de Hautepenne, avec même allure en plateure, à pendage sud-est. La répétition de ce niveau indique la présence d'une faille de refoulement comme il en existe de fréquentes dans la partie nord du bassin houiller de Liége.

(1) Voir P. Fourmarier : Les poudingues du terrain houiller de Liége. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XLII (*Bull.*), Liége, 1919.

Après un rapide déjeuner, nous continuons notre route vers le Nord et nous avons l'occasion d'observer de bons affleurements de la partie inférieure du houiller, formée essentiellement de schiste grossier, se divisant en longues baguettes et renfermant quelques bancs de grès et de psammite ; nous y remarquons quelques dislocations assez curieuses. Il est à noter que nous ne trouvons pas ici le passage du niveau du grès grossier d'Andenne (poudingue houiller).

Le hameau d'Hozémont est bâti sur les bancs tout à fait inférieurs du terrain houiller. Si nous nous étions rendus à 300 mètres au N.-E. de l'église, dans la tranchée du vicinal, nous aurions observé les schistes siliceux feuilletés aux nombreuses coquilles de *Posidoniella* caractérisant ce niveau.

Nous prenons le sentier qui descend vers l'Ouest, en face de l'église, et nous y voyons affleurer le phtanite constituant la base du houiller ; la roche est stratifiée en bancs peu épais disposés avec une très faible inclinaison au S.-E. Un de ces bancs renferme de nombreux petits galets de quartz blanc laiteux et constitue un véritable niveau poudinguiforme (1).

Le sentier tourne vers le Nord et traverse le ruisseau des Bobesses ; sur la rive droite de celui-ci, à quelques mètres en aval du chemin, nous observons un rocher de calcaire massif très crinoïdique, assez fortement altéré ; il s'agit incontestablement du calcaire carbonifère et nous aurons l'occasion de revoir la même roche dans de meilleures conditions d'observation. Nous notons cependant ici que ce calcaire se trouve très près de la base du terrain houiller, dont les premiers bancs, presque horizontaux, affleurent bien en place, à très peu de distance au Sud de ce pointement de calcaire.

Nous reprenons le chemin de Horion et sur l'autre versant du ruisseau, à la bifurcation de la route, nous voyons dans le talus un affleurement assez altéré de phtanite qui est le prolongement incontestable des bancs observés sur la rive droite du cours d'eau. Le calcaire carbonifère du fond de la vallée apparaît donc au jour par suite de l'érosion plus profonde en cet endroit dans un ensemble de couches voisines de l'horizontale.

(1) P. FOURMARIER : Sur la présence de poudingue dans le houiller inférieur *H1a*. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XL (*Bull.*) 1912.

Nous nous dirigeons alors vers l'Ouest, en suivant la route de St-Georges ; à une centaine de mètres à l'Ouest de l'affleurement de phtanites, nous voyons un pointement de calcaire gris clair, un peu violacé, compact, avec rares articles de crinoïdes, fragment de *Fenestella* et quelques autres débris de fossiles ; parmi ceux-ci, M. l'abbé Salée a reconnu :

Productus subaculeatus, Murchison
et *Lingula squamiformis*, Phillips ;

cette dernière détermination est cependant un peu douteuse, vu l'état des échantillons.

Ce calcaire peut donc être rapporté au dévonien supérieur (frasnien), ainsi qu'il est indiqué sur la carte géologique au 40.000e.

En continuant la route vers l'Ouest, nous arrivons à un bel affleurement de schiste silurien. Dans la prairie en contre-bas de la route, le sol est jonché de débris de ce schiste, mais dans le lit même du ruisseau affleure de la dolomie altérée, brunâtre, à grain fin, sur laquelle repose du calcaire gris bleu renfermant des articles de crinoïdes et de nombreux

Phacellophyllum (Cyathophyllum) *coespitosum*, Goldfus,
Tecostegites Bouchardi, Michelin sp.

déterminés par M. Salée.

L'âge frasnien de ces roches ne fait aucun doute.

Les bancs inclinent vers le Sud ; la présence, au fond du ruisseau, du frasnien dont la base n'apparaît pas, donne à penser que ces roches sont séparées par une faille des schistes siluriens affleurant au haut du versant nord.

Au Sud du ruisseau, se trouve une carrière abandonnée ; au pied de l'escarpement, le sol est couvert de fragments de calcaire à grain fin, gris violacé, d'aspect bréchiforme, parfois feuilleté et pyriteux ; on y rencontre en abondance :

Striatopora vermicularis, M 'Coy sp.
Phacellophyllum (*Cyatophyllum*) *coespitonum*, Goldfus.
Spirifer cf. disjunctus.

Ces fragments proviennent certainement de la carrière ; les éboulis ne permettent plus de voir ces bancs en place.

Au-dessus vient un tout autre calcaire, formé presque entièrement de grosses tiges de crinoïdes, en gros bancs, massifs, rappelant absolument l'affleurement observé sous les phtanites houillers dans le lit du ruisseau à la sortie du hameau de Hozémont.

Bien que la stratification soit assez indécise et rendue plus obscure par l'altération de la roche et la présence de poches de limon avec cailloux roulés et argile, il ne fait pas de doute que les bancs de ce calcaire inclinent au Sud comme les couches frasniennes affleurant au bord du ruisseau.

Dans le calcaire crinoïdique, quelques fossiles ont été découverts; ils ont été déterminés par M. Salée :

Chonetes papillonacea, Phillips,
Zaphrentis Konincki, Edw. et Haim, rev. Carruthers.

se rapportant à la mutation C2 de A. Vaughan (*Geol. Magaz.*, n° 70).

M. **Salée** fait observer à ce sujet que ce calcaire crinoïdique de Horion-Hozémont est exactement du même facies lithologique que le calcaire de la zone à *Productus sublaevis* que l'on rencontre dans la région de la Méhaigne, notamment à la carrière du Bois de Moha et à la carrière de Longpré située sur le chemin de Fosseroule [1]. Dans ces deux carrières, il a trouvé aussi avec *Chonetes papillonacea* de nombreux *Zaphrentis Konincki* mut. C2, exactement semblable à celle trouvée dans la petite carrière de Horion-Hozémont. Ce calcaire appartient donc à la zone C2, base du Viséen.

Dans cette ancienne carrière, il n'est pas possible de voir les relations entre le calcaire carbonifère et le frasnien, ni entre le calcaire carbonifère et le houiller ; quelques blocs de phtanite à la surface du sol indiquent que la base du houiller se trouve à peu de distance au Midi et que le calcaire carbonifère n'affleure ici que sur une largeur très faible.

Nous nous rendons dans le parc du château de Lexhy, dont

(1) Pour le repérage exact de ces carrières, consulter G. Delépine : Recherches sur le calcaire carbonifère de la Belgique. Lille, 1911, p. 131, pour Moha, et p. 138, carrière 4, pour Longpré.

M. le comte de Borchgraeve d'Altena avait bien voulu nous permettre l'accès.

Dans la partie sud du parc, non loin de la maison de garde, se trouve une ancienne carrière où l'on a exploité un calcaire crinoïdique très semblable à celui que nous avons observé précédemment ; il est, en outre, accompagné d'un peu de calcaire oolithique; les bancs inclinent au Midi et, à leur voisinage immédiat, se rencontrent des blocs de phtanite de la base du houiller.

Immédiatement au Nord, nous pouvons voir d'une manière particulièrement nette — et ce fut l'une des observations principales de l'excursion — le contact du calcaire carbonifère sur le dévonien. Immédiatement, sous le calcaire crinoïdique vient un niveau de calcaire impur n'ayant pas plus de 0,50 à 0,60 de puissance et renfermant de très nombreux ostracodes et débris de poissons.

M. **Salée** y découvre également une petite forme de *Spirifer Tornacensis* qui est très fréquente dans les couches que l'on peut rapporter à la zone à *Cleistopora*, notamment à Feluy, et un bon échantillon de *Syringopora* qu'il rapporte à *S. Crispa*, Schulter. Il assimile ce niveau à l'assise de Comblain-au-Pont de la légende de la carte géologique au 40.000e.

Sous ces bancs de calcaire impur à poissons et ostracodes, se voit le calcaire frasnien typique identique à celui observé précédemment ; les fossiles y sont nombreux et l'on récolte notamment :

> *Striatopora vermicularis*, M'Coy sp. ;
> *Striatopora subaequales*, Edw. et Haim sp. ;
> *Striatopora crista*, Blumenbach ;
> *Cyathophyllum hexagonum*, Goldfuss ;
> *Stromatopora*, sp.

Ces fossiles caractérisent l'étage frasnien.

Nous pouvons constater que le calcaire frasnien, le petit niveau de calcaire impur à ostracodes et le calcaire crinoïdique se succèdent en parfaite concordance de stratification.

Quelques beaux pointements de roches à l'Est de l'ancienne carrière montrent également la même disposition, bien que le calcaire impur n'y soit pas visible par suite de l'altération ; les bancs de calcaire frasnien et de calcaire crinoïdique sont néan-

moins parallèles ; il nous faut donc exclure l'hypothèse d'une faille pour expliquer le voisinage immédiat de ces deux étages sans interposition du famennien, si bien développé dans la bordure sud du bassin de Namur.

M. **Fourmarier** fait remarquer le très grand intérêt théorique que présente cette coupe du parc du château de Lexhy. Depuis longtemps, on savait qu'il existe à Horion-Hozémont du calcaire dévonien et du calcaire carbonifère. André Dumont les avait figurés sur sa carte au 160.000^{e}, mais on ne connaissait pas les relations exactes de ces deux dépôts. Sur la carte de la Belgique au 40.000^{e}, le contact du calcaire carbonifère et du frasnien sans interposition de famennien a été expliqué par une faille. Si l'auteur de la carte avait pu faire les observations que nous venons de faire, il aurait adopté une tout autre interprétation. Il est un fait général que, sur une grande partie du bord nord du synclinal de Namur, le famennien est très réduit ; tel est le cas notamment dans la vallée de la Méhaigne, où il n'est constitué que par une faible épaisseur de schiste; ailleurs, on ne le connaît pas du tout et son absence a, dans ce cas, été expliquée par une faille comme à Horion-Hozémont. Nos constatations montrent au contraire que ce contact anormal peut se faire sans faille.

A Horion-Hozémont, le phénomène est peut-être plus marqué qu'ailleurs, en ce sens que non seulement le famennien fait défaut (à l'exception peut-être du petit niveau de calcaire impur à débris de poissons), mais aussi toute la partie inférieure du calcaire carbonifère. Sur le frasnien repose, en effet, non pas la dolomie constituant la base du calcaire carbonifère au flanc sud du synclinal de Namur et sur la Méhaigne, mais le niveau à *Productus sublaevis*, c'est-à-dire le viséen. Il y a donc ici une lacune très importante allant du frasnien au viséen et pendant laquelle il ne s'est déposé que quelques décimètres de couches. La conclusion pratique est, en tout cas, qu'il n'existe pas de faille au contact de ces deux étages.

Nous verrons à Visé des preuves indiscutables de la discordance de stratification entre le calcaire carbonifère et le terrain houiller ; les constatations faites à Horion-Hozémont en sont la confirmation. Nous avons noté que le calcaire carbonifère y est très réduit

non seulement par l'absence du tournaisien et de la base du viséen, mais encore par la disparition des assises supérieures du viséen ; nous ne trouvons pas à Horion-Hozémont, au-dessus des couches à crinoïdes et à *Zaphrentis Konincki*, toute la série des calcaires massifs, des calcaires bien stratifiés à cherts, puis des calcaires en gros bancs à *Productus giganteus* de la vallée de la Méhaigne. Cependant, nos premières observations au hameau de Hozémont, sur les deux rives du ruisseau des Bobesses, nous indiquent que le houiller repose sur le calcaire crinoïdique sans que ce contact puisse s'expliquer par une faille. Nous admettrons donc que, à Horion-Hozémont, la partie supérieure du calcaire carbonifère a été enlevée par érosion avant le dépôt des phtanites houillers ; ce fait, de même que la présence d'une couche avec galets de quartz dans les phtanites, sont des indices très nets d'une discordance de stratification. Cette discordance n'est donc pas un fait local particulier à la région de Visé, où elle a été signalée tout d'abord ; elle s'étend sur une zone bien plus grande et c'est à Horion-Hozémont qu'elle semble se manifester avec le plus d'ampleur.

Nous nous rendons alors à la carrière, aujourd'hui abandonnée, où l'on a exploité la roche éruptive que Dumont désignait sous le nom d'hypersthénite (1) et que de la Vallée-Poussin et Renard ont étudiée et décrite sous le nom de gabbro (2).

La carrière formant une excavation en contre-bas du sol est actuellement remplie d'eau et, sur les parois, la végétation rend difficiles les observations ; la roche est d'ailleurs fortement désagrégée par l'action des agents atmosphériques ; on y voit notamment de beaux exemples de l'altération en boules.

Nous quittons Hozémont et, par le plateau des Cahottes et de Rosart, nous nous rendons à la station de l'Arbre-St-Michel du chemin de fer vicinal. En passant, nous avons l'occasion d'examiner très sommairement, le temps faisant défaut, la constitution

(1) A. Dumont : Mémoire sur les terrains ardennais et rhénan de l'Ardenne, du Rhin et du Condroz. *Mém. Acad. roy. de Belgique*, t. XXII.

(2) De la Vallée-Poussin et Renard. Mémoire sur les roches plutoniennes de la Belgique et de l'Ardenne française. *Mém. Acad. roy. de Belgique*, t. XL, 1874.

des dépôts sableux couvrant la surface de ce plateau. Sur le conglomérat à silex, produit d'altération de la craie sénonienne, on observe la série suivante de bas en haut :

1° Sable quartzeux, blanc ou jaunâtre, un peu micacé.

2° Lit d'épaisseur variable de gravier formé essentiellement de petits galets de quartz, englobant quelques silex peu roulés.

3° Sable jaune, plus ou moins argileux, parfois très semblable au sable inférieur.

4° Lit de gravier à cailloux de quartz blanc bien roulés, cailloux oolithiques, cailloux de roches ardennaises, de silex, etc. Stratification entre-croisée ; ce dépôt ravine le sable sous-jacent.

5° Limon englobant à sa base des cailloux provenant de la désagrégation du cailloutis précédent.

L'âge de ces sables est resté indéterminé jusqu'au moment où M. Rutot a découvert des fossiles à Boncelles, dans le prolongement, sur la rive droite de la Meuse, du manteau sableux des Cahottes et de Rosart ([1]).

La succession des couches est la même de part et d'autre et les conclusions établies d'un côté s'appliquent également à l'autre.

M. **Fourmarier** fait remarquer à cette occasion que, à Boncelles, les fossiles ont été découverts dans le sable supérieur ; partout dans la région, le banc graveleux séparant les deux niveaux de sable existe avec les mêmes caractères ; les sables peuvent donc être rapportés à deux formations différentes et le fait d'avoir établi l'âge aquitanien du sable supérieur ne signifie pas que le niveau inférieur n'appartient pas tout aussi bien à l'étage tongrien.

A cause de la rentrée tardive à Liége, les excursionnistes décident de ne pas tenir de séance du soir, le programme de l'excursion du lendemain ayant été suffisamment exposé à la première séance.

Excursion du Mardi 23 Septembre 1920

Nous quittons la station de Visé vers 10 heures, et nous nous rendons directement à la grande tranchée de Berneau de la nouvelle ligne de chemin de fer Tongres-Aix-la-Chapelle.

([1]) A. Rutot : Un grave problème. *Bull. Soc. belge de géologie*, t. XXI, 1907.

Les premiers affleurements de calcaire carbonifère consistent en un ealcaire bleuâtre, erinoïdique, pétri de débris de fossiles ; il ressemble beaueoup aux bancs les plus élevés des earrières de Visé que nous devons visiter l'après-midi; mais la stratification y est mieux marquée, quoique la roehe se présente en bancs très épais.

Les bancs montrent un pendage sud très peu aeeusé.

Au-dessus vient un bane semblable aux précédents, mais avec polypiers plus abondants, notamment *Lithostrotion*, puis du ealcaire bréehiforme, avee eailloux de ealcaire et des points noirs que **M. A. Salée** attribue à des plaques d'éehinodermes.

M. Lohest y signale la présenee de fossiles que **M. Salée** détermine comme *Dibunophyllum*.

Le ealcaire devient de plus en plus bréchiforme vers le haut, tout en restant très fossilifère, et il passe à une brèche à eailloux parfois arrondis ; on y observe des fragments de calcaire noir, qui, à première vue, paraissent être des eherts; leur dureté, qui diffère peu de eelle du ealeaire, indique qu'ils renferment peu ou pas de siliee.

Sur la brèehe vient un niveau formé de bancs minces de ealcaire noir eompact avee une couehe crinoïdique ; il est surmonté d'un bane de ealesehiste zonaire, à grain très fin, ayant une puissanee moyenne de 0 m. 30 et sur lequel reposent de gros banes de caleaire erinoïdique. Celui-ci est recouvert, à son tour, par du caleaire en banes minees, analogue à eelui qui surmonte la brèche ; on y observe un minee lit de sehiste.

Dans eette partie de la eoupe earaetérisée par la présence de ees banes minees de ealeaire, les eouehes dessinent quelques ondulations pour reprendre plus loin leur allure première.

Viennent alors de gros banes de caleaire ayant une puissance totale de 5 mètres environ ; à la base et au sommet ils renferment des eherts alignés suivant la stratifieation.

En cet endroit, la eoupe est interrompue sur une assez grande longueur par une poche de dissolution toute remplie de débris altérés de phtanites de la base du houiller.

Au delà, on retrouve du calcaire à eherts qui est la suite natu-

relle du calcaire situé à l'Ouest de la poche. Cette assise a au moins une dizaine de mètres de puissance.

Elle est surmontée par du calcaire gris en gros bancs, compact, pétri de petits débris de fossiles ; le calcaire est parfois oolithique.

M. **Delépine** fait observer qu'il connaît des bancs semblables d'aspect dans les carrières de Visé.

Vers le haut, la roche passe à un niveau de calcaire de teinte plus claire, oolithique par endroits.

Au-dessus du dernier banc à cherts, il existe ainsi une dizaine de mètres de calcaire sans cherts.

Les bancs supérieurs de la série sont coupés vers l'Est par une poche de dissolution remplie de débris de roches houillères et plus importante encore que la première. Au delà de cette poche, se voient les phtanites en place, disposés en bancs peu inclinés et ondulant légèrement. Plus loin, le terrain primaire est caché par des éboulis. La tranchée de Berneau ne permet donc pas de voir le contact entre le calcaire carbonifère et le houiller.

M. A. **Salée** fait remarquer la présence dans le calcaire carbonifère de la tranchée de Berneau des formes suivantes :

Productus semireticulatus, Martin ;
Caninia Samsonensis, Salée ;
Lithostrotion irregulare. Phillips, sp. ;
Dibunophyllum Douglasi, Salée ;
Carcinophyllum Vaughani, Salée ;
Alveolites septosa, Fleming sp.

Il a récolté également d'autres formes qu'il se propose de faire connaître ultérieurement avec leur répartition précise dans les divers bancs.

M. **Fourmarier** fait observer que la smectique de l'assise de Herve, formant la base du crétacé dans la région, a une allure très régulière dans la tranchée ; elle n'a pas été influencée par les poches de dissolution remplies de roches houillères, creusées dans le calcaire carbonifère. Ces poches sont donc antérieures à l'arrivée de la mer crétacée.

Après nous être restaurés, nous nous rendons dans les grandes carrières ouvertes au hameau de Souvré, sur la rive droite de la Meuse, et qui sont devenues classiques par les fossiles qu'elles ont fournis. Notre attention se porte tout spécialement sur l'exploitation la plus septentrionale, où le calcaire est le plus riche en restes organiques et où l'on peut observer le contact des roches de base du houiller sur le calcaire carbonifère.

Dans le Nord de la carrière, les bancs de calcaire inclinent légèrement vers le Nord-Ouest. La partie inférieure de la série exploitée, est constituée par un calcaire gris bleuâtre, massif, d'aspect souvent bréchoïde, renfermant des crinoïdes disséminés dans la masse ou accumulés en lentilles. Dans la partie supérieure, la stratification est mieux indiquée, le calcaire se présente en bancs épais ; il à l'aspect bréchiforme et contient de nombreuses coquilles, notamment *Productus striatus* Fischer, *Pr. giganteus* Martin, *Pr. semireticulatus* Martin, *Spirifer striatus* Martin, *Spirifer bisulcatus* Sow., etc. ; on y observe également de nombreux restes de gastéropodes et de lamellibranches [1].

Au-dessus du calcaire viennent des phtanites, et l'on voit les bancs de calcaire se terminer en biseau sous la surface de contact ; c'est l'indice d'une discordance de stratification.

M. **Delépine** n'admet pas qu'il y ait discordance ; il pense que des phénomènes de dissolution sont intervenus et que l'allure en biseau des bancs de calcaire en est la conséquence. Les deux bancs inférieurs de phtanites se distinguent des bancs minces, feuilletés, qui forment le sommet de la coupe dans la partie nord de la carrière, au voisinage de la route ; ils renferment des fossiles identiques à ceux du calcaire sous-jacent et notamment des tiges d'encrines ; ils représentent des bancs calcaires silicifiés.

M. **Lohest** montre qu'il n'y a pas d'indices de dissolution et qu'il ne peut pas être question ici de poche de dissolution analogue à celles observées dans la tranchée de Berneau.

M. **Anten** fait remarquer que la tranchée de Berneau ne montre pas de calcaire silicifié ; d'autre part, dans la carrière de Souvré, on ne voit pas de calcaire à cherts.

[1] Voir la liste de ces fossiles dans G. Delépine : Recherches sur le calcaire carbonifère de la Belgique. Lille, 1911.

M. Delépine pense que, s'il y a discordance, ce n'est pas entre les premiers bancs de phtanite et le calcaire sous-jacent, mais entre les phtanites bien stratifiés et les bancs plus épais à crinoïdes qui leur sont inférieurs, ces derniers étant du calcaire carbonifère silicifié sous l'action d'eaux chargées de silice, venues d'en haut ; ces bancs silicifiés auraient été respectés lors de la dissolution postérieure des calcaires sous-jacents.

M. d'Andrimont pense que la discordance est incontestable puisque les dépôts houillers surmontant le calcaire de Visé sont différents au Sud et au Nord. Il estime que la voûte de Visé était déjà esquissée avant le dépôt du houiller, ce qui explique une différence de facies.

M. Pruvost admet avec M. Delépine que ces phtanites inférieurs sont bien du calcaire carbonifère ; ils seraient l'équivalent des calcaires en plaquettes de la tranchée de Berneau.

Il montre que les phtanites supérieurs s'avancent en transgression vers le Sud sur ces bancs inférieurs et sur le calcaire, de telle sorte que la discordance entre le houiller et le calcaire carbonifère ne fait pas de doute même si les bancs inférieurs des phtanites appartiennent encore à la série du calcaire carbonifère.

M. Lohest pense que la silicification du calcaire n'expliquerait pas la diminution d'épaisseur constatée dans la carrière de Souvré ; il serait inadmissible que les quelques mètres des phtanites à crinoïdes de Souvré représentent une série de couches qui, dans la tranchée de Berneau, a plus de 30 mètres de puissance.

Les amateurs de fossiles purent faire dans la carrière de Souvré une ample moisson d'échantillons remarquables.

Dans la partie nord de cette exploitation, les bancs calcaires sont dirigés approximativement S.W.-N.E. et leur inclinaison est d'environ 20° vers le N.W.

En continuant la coupe vers le Sud, on remarque que l'inclinaison diminue et, dans un rocher au Sud de l'exploitation, les

bancs inclinent faiblement au Midi ; une autre carrière, qui s'est fortement développée dans ces derniers temps, montre un mouvement en sens inverse et les bancs inclinent de nouveau vers le N.W. ; dans cette carrière, la partie nord entame les bancs supérieurs de la carrière de Souvré et l'on y trouve le *Productus giganteus* ; dans la partie méridionale, au contraire, le calcaire est tout à fait massif.

Une carrière située au Sud de la précédente et connue sous le nom de carrière de la Société des fours à chaux de Richelle, exploite un calcaire massif, sans stratification, dans lequel on rencontre parfois *Rhynchonella cuboïdes*, ce qui fait attribuer cette roche au dévonien.

Il est vraisemblable qu'une faille sépare cette carrière de la précédente ; cependant dans un petit chemin d'accès, nouvellement établi à quelque hauteur au-dessus de la route, on ne voit que des phtanites houillers représentant probablement le remplissage d'une poche analogue à celle des tranchées de Berneau.

En déclarant close la session extraordinaire, M. **Lohest**, président, remercie les savants étrangers, dont le nom fait autorité en matière de carbonifère, d'avoir bien voulu nous prêter leur concours dans l'examen de faits de grande importance pour la connaissance de la géologie de la Belgique.

De l'ensemble des observations, il paraît incontestable que la région de Berneau-Visé constitue un anticlinal très aplati, compliqué de très légères ondulations.

Dans la coupe de la tranchée de Berneau, on observe une série de couches qui ne paraissent pas avoir d'équivalent à Visé ; cette série est très vraisemblablement supérieure aux calcaires exploités dans cette dernière localité. L'on peut difficilement considérer les quelques mètres de phtanites à crinoïdes de Visé comme le représentant de toute cette série. Dumont avait, dans ces phtanites, recueilli le *Productus carbonarius* ; P. Destinez également. Ce fossile est caractéristique du houiller inférieur. De nouvelles recherches paléontologiques s'imposent dans la région. Mais dès à présent il paraît bien difficile de nier, à Visé, une discordance entre le calcaire carbonifère et le houiller, et, en conséquence, de

modifier les grandes lignes de l'interprétation proposée par M. Fourmarier, pour expliquer les variations d'épaisseur et de composition du calcaire carbonifère du N.-E. du bassin de Namur.

AVIS

La *Société Géologique de Belgique* a créé, en dehors de ses *Annales*, une publication nouvelle :

LA
REVUE DE GÉOLOGIE ET DES SCIENCES CONNEXES

Cet organe est destiné à fournir une documentation bibliographique très étendue en matière de sciences minérales et à nous rendre indépendants des publications documentaires allemandes.

La collaboration de spécialistes de toutes les parties du monde a été obtenue. Un développement spécial sera accordé aux rubriques de science appliquée : Matières exploitables et Géologie appliquée, Cartes, etc.

Les membres de la *Société Géologique* et les Sociétés qui échangent leurs publications avec elle, sont vivement invités à collaborer à ce nouvel organe et à lui donner l'appui de leur souscription.

Table des Matières

BULLETIN

MÉMOIRES

BIBLIOGRAPHIE

MÉMOIRES

Observations sur le bord nord du bassin de Dinant entre les méridiens d'Acoz et de Binche

PAR

R. ANTHOINE

Ingénieur-géologue

(Planches I à III)

En 1914, l'important mouvement de recherches dans la partie méridionale du bassin houiller du Hainaut tendait à sa fin. A l'heure actuelle, la coordination des résultats des nombreux sondages exécutés en vue de la prospection du charbon sous le massif du Midi est chose faite. D'autres préoccupations agitent les anciens chercheurs.

En effet, ceux-ci songent au creusement des puits d'extraction qui rendront plus tangibles les richesses minérales fouillées naguère par la couronne de diamant. Faire connaître plus explicitement les terrains dévoniens dans lesquels se creuseront ces nouvelles « bures », constitue le but principal de ce travail.

Avant d'aller plus loin, ouvrons une parenthèse et félicitons les premiers pionniers de la carte géologique officielle se rapportant à la partie de notre pays que nous allons étudier en détail. Ce fut à feu Bayet et à M. X. Stainier que nous devons les premiers tracés. Ceux-ci ont constitué une œuvre que nous ne pouvons modifier que dans certains détails.

Cependant, depuis les premiers levés, des faits nouveaux ont pu être enregistrés. En maints endroits, les études des terrains recoupés par les nombreux sondages exécutés lors des dernières années ont permis de se rendre mieux compte de l'architecture des terrains primaires situés au-dessus de la grande faille du Midi.

Les nombreuses observations que nous avons faites, ainsi que

Travail présenté à la séance du 19 février 1919, déposé au secrétariat le 19 février 1919.

les documents qui nous ont passés sous les yeux, nous autorisent à donner une nouvelle interprétation à la tectonique de la région s'étendant de l'Ouest de la ville de Binche jusque la limite Est de la province de Hainaut ou plus explicitement jusqu'à une ligne joignant les villages de Gerpinnes et de Acoz.

Nous décrirons successivement les grandes coupes naturelles qui entament du Nord au Sud le massif du Midi. Nous mettrons ensuite en relief la structure géologique des régions situées entre ces lignes de coupe en nous appuyant sur des observations nouvelles et sur les coupes détaillées des terrains dévoniens recoupés dans les sondages.

§ 1. — La Vallée de l'Eau d'Heure

L'Eau d'Heure a tracé heureusement sa vallée pour l'étude de la stratigraphie et de l'allure tectonique du dévonien du bord septentrional du bassin de Dinant. Cette rivière coule du Sud au Nord, coupant les différentes assises géologiques normalement à leur direction.

En remontant le ravin situé immédiatement à l'Ouest de l'M de Bomerée, on quitte à l'altitude 155 les schistes du H1*b*. On rencontre successivement des schistes verts à texture fine, des schistes bigarrés vert et rouge, des schistes siliceux verdâtres sur lesquels nous avons relevé direction N.30°.O., inclinaison 35°S. Nous croyons que l'ensemble de ces roches serait d'âge Gedinnien. On observe ensuite une zone plus gréseuse, où la direction est N.61°.O., $i = 40°$S. Une ancienne carrière montre un grès grossier gris-verdâtre, très quartzeux, que nous classons dans le Coblencien inférieur. On doit attribuer au passage de ces grès la côte abrupte qui se dessine au lieu dit Bauche, où des travaux récents les ont mis bien en évidence. Nous y avons relevé $d =$ N.35°.O., $c = 50°$S. Sur ces roches repose une passe de schiste verdâtre faiblement inclinée au Midi. A la rencontre du sentier venant de Bomerée et de la grand'route prolongeant l'M vers Gozée, on observe quelques bancs de grès peu épais dirigés N.87°.E. et inclinant à 47° au Nord. Dans les tranchées de la route jusqu'au premier crochet du haut de l'M on pouvait observer quelques plis dans les schistes gris-verdâtre et des

schistes bigarrés (fig. 1). Nous y avons relevé d = N.35°.O. i = 30°S. De la comparaison de ces deux dernières directions, on conclut que l'ennoyage des plis se fait vers l'Ouest.

L'altitude de la partie moyenne de la tranchée est 195. Il s'ensuit que les grès gris anciennement exploités dans le ravin passent sous la route (¹). On les retrouve affleurant au-dessus de la colline située au Sud-Ouest de la gare de Jamioulx. A mi-côte dans une carrière abandonnée on observe le passage des schistes bigarrés sur lesquels reposaient les grès dans le ravin de l'Ouest de l'M.

En quittant le village de Jamioulx pour gagner la commune de Beignée par le chemin qui reliait autrefois ces deux localités, on suit pendant quelques instants le ruisseau de la Forêt. On peut observer dans le lit du ruisseau des grès gris-verdâtre, des schistes vert siliceux, ainsi que des schistes violacés surmontant l'horizon gréseux que nous avons considéré plus haut. En amont, à l'endroit où le lit du ruisseau prend un direction Nord-Ouest, on observe des grès verdâtres. Nous classons ces roches dans le Coblencien inférieur, ainsi que les grès gris et schistes verdâtres qui affleurent dans la première tranchée de la nouvelle route de Jamioulx à Beignée.

En relevant l'inclinaison des strates relatives à chaque affleurement du ruisseau, on constate que l'allure tectonique se réduit à deux dressants inclinés au Midi, ayant respectivement comme pente 70 et 45°. Ces deux dressants sont séparés par une plateure par



Fig. 1. — Coupe de la tranchée de la route de Gozée au dessus de l'M de Bomerée.

(¹) Voir la coupe du ravin de Fayat à l'Est de l'M de Bomerée dans les *Annales de la Société Géologique de Belgique*, tome XLI, « Sur le tracé de la Faille du Midi à l'Ouest de Jamioulx » par R. Anthoine.

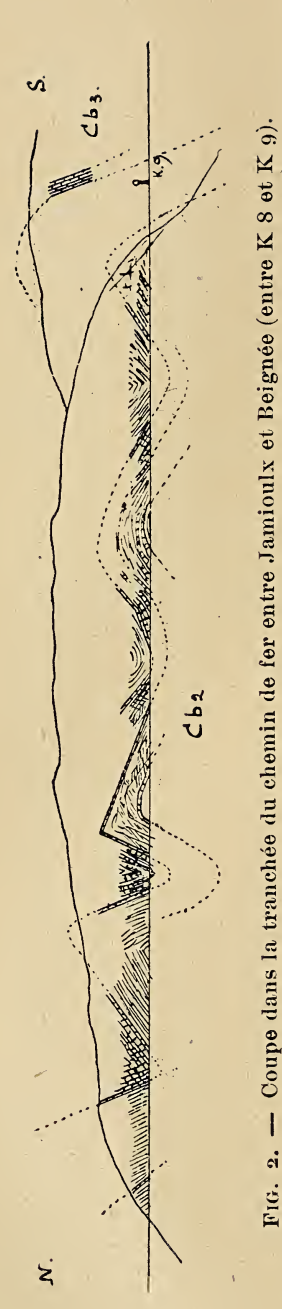


Fig. 2. — Coupe dans la tranchée du chemin de fer entre Jamioulx et Beignée (entre K 8 et K 9).

faitement horizontale, bien visible à l'endroit où l'eau du ruisseau tombe en cascade.

Nous avons noté les directions suivantes : au bas du ravin N.74°.O. (i = 70°S), au 2e dressant N.45°.O. (i = 45°S).

Les premiers affleurements dans la tranchée de la nouvelle route vers Beignée accusent d = N.73°.O. i = 50°S. Avant le premier tournant de la même route nous avons relevé d = N.63°.O. i = 60°S. On remarque donc que du ravin à la route, la direction des couches s'infléchit pour se rapprocher de la ligne Est-Ouest.

En revenant au ruisseau de la Forêt, à 400 m. en amont du point de sa séparation du sentier vers Beignée, on observe le passage d'un banc de grès rosé, blanchâtre par altération ; sa direction est N.45°.O., son inclinaison 45°S. Plus haut, on ne tarde pas à rencontrer la présence de nombreux blocs de grès analogue, disséminés sous bois. Enfin, plus haut, on ne tarde pas à s'apercevoir que le ruisseau coule sur une épaisse assise de grauwacke rouge.

Les grès rosés ou blanchâtres par altération et la grauwacke rouge forment dans la région la caractéristique du Coblencien moyen ; c'est le niveau des grès de Beignée pour la vallée de l'Eau d'Heure, ou de la Grauwacke d'Acoz comme l'a désigné M. le chanoine H. De Dorlodot pour la région située au Levant.

La limite entre le Coblencien inférieur et le Coblencien moyen passe donc un peu au Sud du ruisseau de la Forêt, à l'endroit où ce dernier coule suivant une direction Nord-Ouest. Nous poursuivons cette limite vers l'Est en la faisant passer un peu au

Nord de l'orifice septentrional du tunnel du chemin de fer de Charleroi à Mariembourg, ouvert entre les stations de Jamioulx et de Beignée.

Dans la tranchée qui précède le tunnel, on observe des grès blanchâtres, verdâtres, rubannés de rouge, semblables à ceux que l'on voit dans le ravin du ruisseau de la Forêt. Ces bancs sont séparés par des passes de grauwacke et de psammite rouge. La coupe montre deux plis anticlinaux séparés par un synclinal.

Voici les directions et inclinaisons que nous avons relevées. Anticlinal septentrional flanc Nord, d = N.38°.O. i = 35°N ; flanc Sud, d = N.45°.O. i = 72°S ; 2e anticlinal flanc Nord, d = N.55°.O. i = 30°N ; flanc Sud, d = N.48°.O., i = 40°S. On constate que les axes de ces deux plis secondaires ont des ennoyages inclinés en sens inverses. A la sortie opposée du tunnel on voit des grès verdâtres à texture fine, dont la direction est N.13°.O. et dont l'inclinaison Sud passe succesivement de 20 à 0°. Il est à peine besoin de dire que vu ces chiffres, les couches décrivent un pli synclinal dont on ne voit que le bord Nord.

Plus au Sud, les escarpements de la vallée montrent peu de chose de précis, sinon que de vagues débris des grès de Beignée. Dans la tranchée du chemin de fer entre le kilomètre 8 et le kilomètre 9, on peut observer de la grauwacke, des psammites rouges, ainsi que des grès rosés. La coupe se traduit par quatre anticlinaux secondaires, dont les bords sont diversement inclinés (fig. 2). Les directions relevées sont sensiblement parallèles, les ennoyages des plis sont donc nuls ou presque nuls. A la sortie Sud de l'excavation on observe quelques dérangements d'ordre secondaire.

La vallée ensuite s'élargit et dans une carrière ouverte parmi les escarpements de la rive droite, on voit, reposant sur un niveau peu important de grauwacke rouge, un massif de grès verts quartzeux inclinés à 70° au Midi, formant le flanc Nord d'un synclinal dont le bord Sud est incliné à 30° vers le Nord (fig. 3). La direction des couches est N.40°.O. et l'ennoyage du pli se fait vers le Nord-Ouest. Les grès verts qui ont fait l'objet de l'extraction sont séparés par des bancs de schistes verts. Nous avons constaté la présence de bancs d'arkose et de poudingue renfermant des cailloux de schiste vert et de menus cailloux de quartz

blanc [1]. M. Bertiaux y a signalé la présence d'un lit de poudingue manganésifère [2]. Toutes ces caractéristiques nous ont fait classer

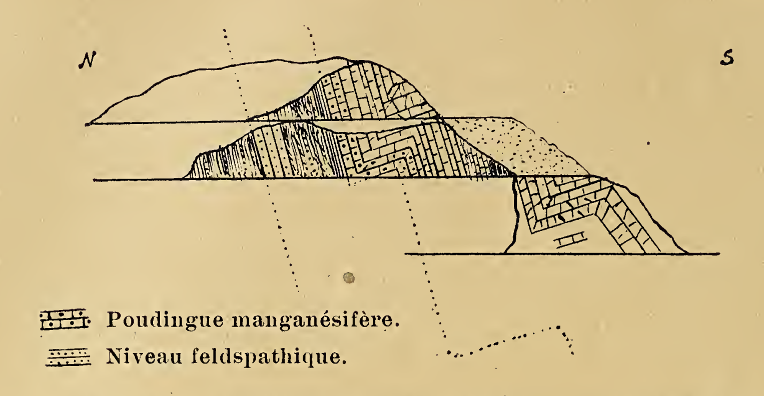


Fig. 3. — Carrières au nord de Beignée ouvertes dans le Coblencien supérieur.

ces roches parmi celles de la base de l'étage Ahrien ou Coblencien supérieur, désigné sous la notation C*b*3 à la légende de la carte géologique de Belgique.

Sur les flancs du ravin du ruisseau du Pétria, on voit parmi les travaux de recherches pour grès, le prolongement des bancs exploités dans la carrière ouverte à la partie supérieure de la colline dans la vallée de l'Eau d'Heure. Dans le lit du ruisseau, au contraire, coulant à 15 mètres en contrebas des travaux de recherches, on observe des psammites, de la grauwacke rouge, des grès rosés, roches identiques à celles de la tranchée du chemin de fer précédemment étudiée. La tête des deux flancs du ravin est donc dans les roches du Coblencien supérieur, le lit du ruisseau dans les couches du Coblencien moyen.

Le ravin du ruisseau du Cheneau venant de Nalinnes, ne fournit

(1) Comme nous le verrons par la suite, il existe une manifestation poudinguiforme très caractéristique à la base de l'Ahrien, dans toute la partie du bord nord du bassin depuis Gœgnies jusque Binche.

(2) Bertiaux. Sur la présence de poudingue manganésifère dans le Coblencien moyen de la Vallée de l'Eau d'Heure. *Ann. Soc. Géol. de Belg.* t. XL, 1913.

C'est par erreur que notre confrère Bertiaux à placé ce niveau de poudingue dans les couches moyennes du Coblencien.

des indications que lorsque la route du Cheneau le traverse. On y voit quelques bancs altérés de grès pâles à grains fins, de la grauwacke et des psammites rouges du Coblencien moyen. De ces faits, il résultc que vers l'Est, les roches du Coblencien supérieur disparaissent pour céder la place aux couches du Hunsruckien. C'est la conséquence de l'ennoyage assez marqué des plis synclinaux qui compliquent cette partie dc la coupe.

Cette opinion a été heureusement confirmée par des observations que nous avons personnellement faites sur le flanc Ouest de la vallée, entre le kilomètre 9 et le kilomètre 8 de la voie ferrée. La rivière y décrit un vaste méandre et le flanc de la colline qui la bordc vers l'Ouest est assez abrupt. En fouillant sous bois à une quinzaine de mètres au dessus du niveau de l'étiage, nous avons remarqué la présence de grès vert très quartzeux, de grès rouge et de débris de poudingue à ciment rouge. Dans une vieille carrière située à mi-côte, nous avons observé des grès rouges en plan, sur lesquels nous avons relevé N.63°.O., $i = 60°$S. Plus haut, on pcut voir des schistes et psammites rouges horizontaux ; enfin, tout au-dcssus de la crête, nous avons été assez hcurcux pour trouver dans une petitc carrière lc poudinguc Burnoticn à ciment rougc très caractéristique.

Dans cette petite excavation, qui se trouve à proximité de la bifurcation du chemin de Marbaix, le long dc la route de Jamioulx à Beignée, le Burnotien est horizontal ; il forme le fond d'un synclinal qui emboite le pli accusé par la base dcs grès Ahriens dans les carrières anciennement ouvertes de l'autre côté du chemin de fer (fig. 3).

Il est maintenant hors de doute quc la grande masse de Coblencien moyen indiquéc à la carte géologique entre Jamioulx ct Ham-sur-Heure est coupée de l'Ouest à l'Est par un profond synclinal renfermant des terrains qui lui sont stratigraphiquement supérieurs.

En amont dcs carrières ouvertcs dans les grès Ahriens (voir le croquis fig. 3, montrant la disposition des plis secondaires), on rencontre les anciennes carrières de Beignée (fig. 4), dont nous donnons dans le croquis ci-contre l'allure générale des couches.

Personne n'ignore combicn il a coûté de déboires à ceux qui ont voulu exploiter les roches de ce niveau. La finesse et la texture apparente du grain des grès, la facilité d'épinçage avait séduit

les anciens exploitants, mais le caractère essentiellement lenticulaire des bancs de grès du Hunsruckien rend impossible la vitalité d'une exploitation quelconque.

En considérant le croquis que nous donnons on voit que, dans les grandes lignes, l'allure des couches dans les carrières de Beignée montre un anticlinal compliqué lui-même de plis de second ordre et flanqué au Nord et au Sud par la présence des roches de l'étage des grès Ahriens. La direction générale des couches est N.70°.O. et l'ennoyage des plis se fait vers le couchant.

A partir des anciens concasseurs, en se dirigeant vers le Sud, on voit successivement :

*Cb*2. Grès rosé, grauwacke rouge, grès schisteux violacé, grès verdâtre quartzeux ; faille : grès verdâtre quartzeux, schiste gris et grès gris, grauwacke rouge, grès rosé et grès verdâtre, grès gris quartzeux avec cailloux de schiste gris, schiste gris.

*Cb*3. Grès vert-foncé, schiste vert, schiste rouge, grès verdâtre, en bancs nombreux peu épais.

Bayet classe également ces dernières couches dans le Coblencien supérieur. Nous y avons trouvé des restes de végétaux non déterminables. Nous y avons relevé d = N.87.O., i = 70°S.

La bande ahrienne que nous venons de mentionner s'infléchit rapidement vers le Nord-Ouest au couchant de la vallée. Un affleurement de grès que nous rapportons à ce niveau, est situé à 290 m. à l'Ouest de la place de Beignée sur la route d'Ham-sur-Heure ; nous avons pu lire d = N.48°.O., i = 50°S.

FIG. 4. — Coupe schématique des carrières de Beignée, ouvertes dans le Hunsruckien.

A 140 m. au Midi du tournant à angle droit de la route de Beignée à Ham-sur-Heure, on observe la présence du poudingue de Burnot, caractérisé par un banc puissant à éléments de grosseur moyenne. Nous y avons relevé d = N.23°.E., i = 85°S. Vers le Sud, la route recoupe, jusqu'au tournant, des schistes et de la grauwacke et psammite rouge. On voit ces roches sur

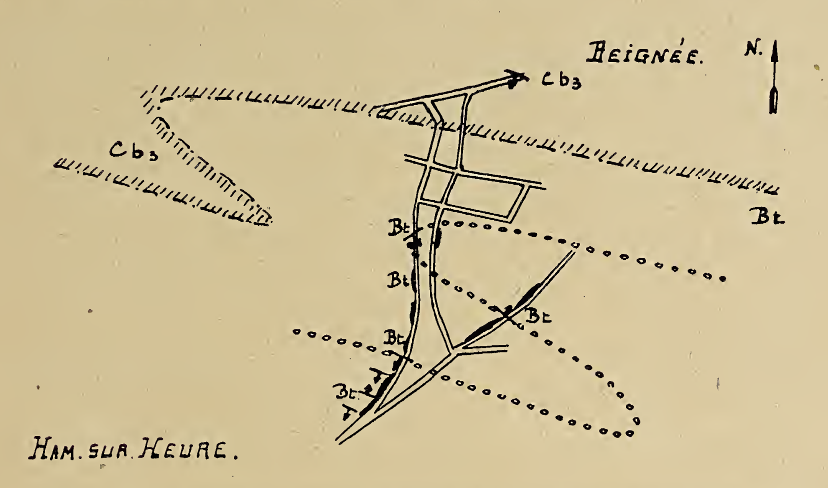


Fig. 5. — Allure du Burnotien entre Beignée et Ham s/Heure.

Limite entre l'Ahrien et le Burnotien.

Passage du 1er niveau de poudingue à ciment rouge du Burnotien.

Affleurement.

240 m. de longueur. Elles décrivent un pli anticlinal, car juste au tournant susdit, on retrouve le poudingue à ciment rouge inclinant à 54° au Midi et dirigé N.55°.O. La première direction relevée sur le poudingue semble aberrante avec la direction générale des couches de la région ; la chose s'expliquera aisément si l'on songe que l'on se trouve au tournant d'un pli secondaire qui permet au poudingue de s'infléchir vers l'Est, afin de se superposer, dans l'ordre naturel des choses, aux roches de l'étage Ahrien que nous avons laissé plus au Nord (fig. 5).

Les schistes et grauwacke rouges, formant le cœur de l'anti-

clinal, s'ennoient vers l'Est en dessous du poudingue Burnotien. Vers l'Ouest, on perd leur trace, car les formations primaires sont cachées par les dépôts plus récents.

Pour séparer ce niveau psammito-schisteux des autres horizons de l'espèce que nous rencontrerons dans l'assise de Burnot, nous l'avons appelé « schiste de base ». Nous aurons l'occasion d'en reparler maintes fois plus tard au cours de cette étude.

Du lieu où nous nous trouvions il y a un instant, un sentier quitte le fond de la vallée gravissant la colline en se dirigeant vers Beignée. Au pied de ce sentier, on pénètre dans le flanc Sud de l'anticlinal; en effet les schistes de base inclinent au Midi, puis à mi-côte ils inclinent au Nord en supportant le niveau de poudingue qui réapparaît. Ce dernier prolonge vers l'Est le premier affleurement signalé sur la route. La figure ci-contre reproduit les différentes directions et inclinaisons relevées sur le niveau de poudingue (fig. 5).

Sur l'autre rive de l'Eau d'Heure, à la hauteur du château d'Ham-sur-Heure, se dresse une crête. Celle-ci est due à la présence du poudingue de Burnot, qui sert de soutien aux schistes et psammites qui l'environnent de part et d'autre. La formation du gracieux méandre que décrit l'Eau d'Heure en cet endroit s'explique donc par un phénomène élémentaire de géographie physique sur lequel nous n'insisterons pas.

On peut voir des gros blocs de poudingue à ciment rouge près du quatrième tournant de la route partant de la gare d'Ham-sur-Heure se dirigeant vers Nalinnes. Ces blocs proviennent du prolongement à l'Est du banc de poudingue que nous avons laissé de l'autre côté de la vallée. Sur ce dernier niveau repose une puissante masse de schiste et de psammite rouge, mêlé de grauwacke de même couleur, que nous avons désigné synthétiquement sous le nom de « schiste d'Ham-sur-Heure ».

Ces schistes sont visibles dans les tranchées de la route de Beignée à Ham-sur-Heure, immédiatement au Sud de l'affleurement de poudingue à ciment rouge formant le bord Sud de l'anticlinal qui nous occupa il y a un instant. Ces schistes sont plissés comme l'indiquent les différentes pentes qu'on peut y observer. Dans le village, on peut les voir affleurer, le long du chemin qui se dirige vers la ferme du Grand-Vivier et sur les talus de la route

se rendant à la ferme de Florinchamps. On les voit en outre dans les sentiers qui descendent du lieu dit Leval vers le centre de la commune. On les voit aussi dans les talus de la route de Nalinnes et dans le sentier qui gravit la colline immédiatement au Sud de cette dernière route. On les observe en outre dans le petit chemin qui longe la rive droite de la rivière en amont de la gare.

Nous avons déjà dit que ces schistes étaient plissés par de petites ondulations secondaires. Dans les grandes lignes ils décrivent un grand pli synclinal, dont la charnière passerait un peu au Sud de la gare. Particulièrement en cet endroit, les roches sont complètement horizontales.

En amont de l'ancienne sucrerie de Hameau, les « schistes d'Ham-sur-Heure » se relèvent. Le long de la route de Cour-sur-Heure, en face de la borne kilométrique douzième du chemin de fer passant à proximité, la vallée se resserre et on voit apparaître, avec pente au Nord, les grès et poudingue à ciment rouge séparant les schistes de base des schistes d'Ham-sur-Heure. Ils sont donc décrit à l'instar des roches qui leur sont stratigraphiquement supérieures un grand pli synclinal.

A l'endroit désigné, la coupe est devenue mauvaise, mais Bayet (¹) qui a pu l'examiner dans un état favorable, écrit ce qui suit : « Ce sont des grès rouges, parfois veinés de quartz, parfois montrant des géodes tapissées de cristaux de quartz. En certains points, ils passent au poudingue à petits éléments et à ciment rouge ».

L'allure de ces couches est celle d'un anticlinal compliqué d'un pli secondaire, le flanc Nord incliné à 40°, le flanc Sud à 42°, l'ennoyage de ce pli se faisant vers l'Ouest.

Au Midi de cet affleurement, réapparaissent les schistes d'Ham-sur-Heure, dont la présence correspond au subit élargissement de la vallée. Sur la rive gauche de la rivière, la végétation empêchant toute observation, on se reportera sur l'autre rive, au confluent du ravin du ruisseau du Moulin et de l'Eau d'Heure.

On peut examiner dans le niveau des schistes d'Ham-sur-Heure quelques plis dont l'allure est intéressante ; nous avons reproduit,

(¹) L. BAYET. Etudes sur les étages devoniens de la bande nord du Bassin méridional de l'Entre-Sambre et Meuse. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, p. 135, t. XXII (2ᵉ livraison).

dans le croquis ci-contre, la succession des ondulations que l'on peut y observer (fig. 6).

Le ravin du ruisseau du Moulin est tracé sensiblement parallèle à la direction des couches, de sorte que si l'on remonte son cours on reste assez longtemps dans le même niveau stratigraphique. A une distance de 2600 m. environ de son confluent avec l'Eau d'Heure, on observe sur le flanc gauche du ravin et à mi-côte, un deuxième niveau de poudingue à ciment rouge reposant sur les schistes d'Ham-sur-Heure. Plus à l'Est, nous avons retrouvé le prolongement de ce niveau au Sud des étangs de Nalinnes. Près du Moulin apparaissent les schistes d'Ham-sur-Heure, ainsi que tout le long du chemin reliant Nalinnes au lieu dit Guemerée. Au dessus du dernier niveau de poudingue à ciment rouge, le Burnotien se continue par des schistes argileux, à teinte rouge claire [1], qui affleurent dans tous les chemins reliant le ravin du ruisseau du Moulin au village de Berzée.

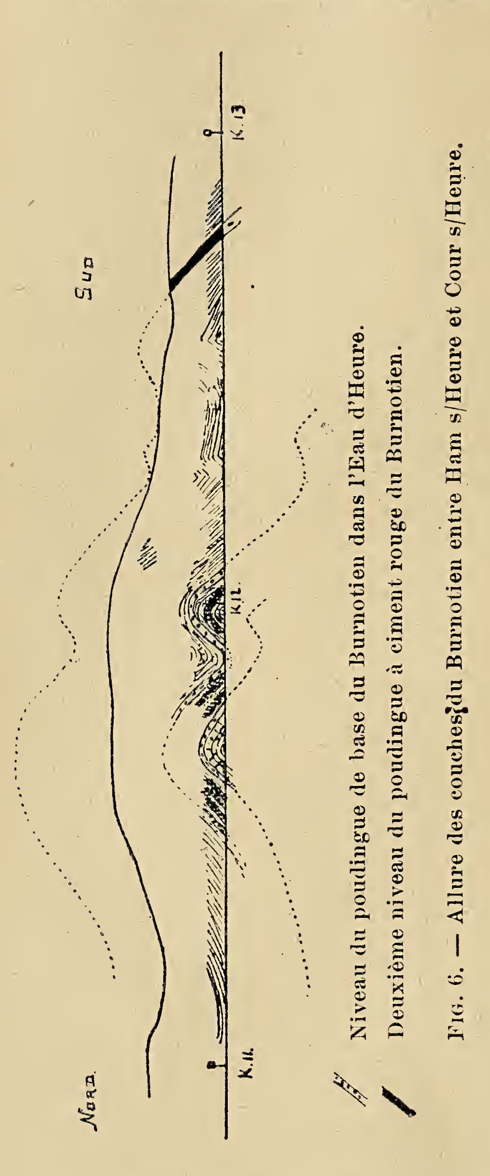


Fig. 6. — Allure des couches du Burnotien entre Ham s/Heure et Cour s/Heure.

Niveau du poudingue de base du Burnotien dans l'Eau d'Heure.

Deuxième niveau du poudingue à ciment rouge du Burnotien.

Sur ces schistes repose le

[1] C'est à ce niveau que nous avons signalé avec M. L. de Dorlodot, au sud de la ville de Thuin, l'existence d'un banc de schiste rouge oolithique ferrugineux. (L. de Dorlodot, R. Anthoine. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*,

puissant et remarquable niveau du poudingue à ciment clair du Bois du Saucy ([1]). C'est une roche renfermant dans une pâte d'un vert pâle, des cailloux de quartz laiteux et de quartzite noir. Sa puissance est de deux mètres en certains endroits. Ce poudingue affleure dans tous les chemins du bois de Saucy qui se dirigent vers Berzée. Lorsqu'on ne voit pas la roche en place, on trouve abondamment sur le sol une quantité considérable, soit de poudingue, soit d'amas de cailloux roulés de quartz blanc ou de quartzite. Ces différents indices suffisent amplement à repérer, en l'absence d'affleurement, le passage de l'horizon considéré.

Ce niveau de poudingue est homotaxique de celui de Tailfer ([2]), du Caillou-qui-Bique ([3]). Il constitue la base du dévonien moyen ou plus spécialement la base de l'étage Couvinien.

En revenant dans la vallée de l'Eau d'Heure, nous dirons que les escarpements qui se dressent sur la rive droite, en face de l'embouchure du ravin du ruisseau du Moulin, ne se prête guère à l'observation. Une épaisse végétation empêche de constater le passage des niveaux de poudingue qui nous ont occupés il y a un instant. Il est hors de doute que l'épaisse couche de limon cache leur affleurement, car Bayet ([3]) dit à ce propos : « Je n'y ai pas vu cependant cette roche en place, je n'en ai rencontré qu'un bloc céphalaire un peu à l'Ouest de la petite ferme du hameau ». Plus au Sud, on voit sur les deux flancs de la vallée les roches supérieures au poudingue à ciment vert ; ce sont des schistes siliceux rouge clair, notées *Coa* dans la légende de la carte géologique officielle. C'est pour M. Stainier la grauwacke de Rouillon, ou la grauwacke de Bure de Dewalque. On peut observer ces couches jusqu'aux abords du village de Cour-sur-Heure. Bayet écrit à ce

t. XLI, *Bull.* p. 102). En fouillant dans les taillis du ravin nous avons découvert non pas la couche oolithique ferrugineuse, mais un terril de scorie appelé dans le pays « Crayats de Sarasin ». Nous croyons donc que les anciens ont exploité et traité sur place une formation ferrugineuse interstratifiée dans les schistes rouges sous le poudingue à ciment vert du Couvinien inférieur et homotaxique de celle signalée à Thuin. Malgré toutes nos patientes recherches, l'affleurement nous a échappé jusqu'à présent.

([1]) L. Bayet. Loc. cit. 1895.

([2]) X. Stainier. Etude sur l'assise de Rouillon. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XVIII.

([3]) L. Bayet. Loc. cit., p. 135.

propos : « En continuant vers le Sud, on voit à 456 m. de Guemerée, intercalés dans une masse de schiste rouge vacuolaire, deux bancs de grès rouge à gros éléments, dont l'un a $1^{m}50$ de puissance ». En réalité, ces grès sont des bancs de poudingue à ciment rouge bien caractérisé, distant d'une cinquantaine de mètres environ ; la chose est encore visible actuellement. Nous verrons par la suite le prolongement de ces mêmes niveaux lorsque nous étudierons des régions situées à l'Ouest.

Au dessus de ces poudingues à ciment rouge, on observe un nouvel horizon de l'espèce, à éléments pugillaires réunis par un ciment argileux empreint de malachite. Les trois derniers niveaux ont une direction N.61°.O. et sont inclinés à 70° au Midi. La grauwacke rouge sur laquelle ils reposaient, montrait naguère dans les tranchées fraîches de la route de Guemerée à Cour, l'existence de quelques plis secondaires sans grande importance. Nous y avons relevé des inclinaisons de 78° au Nord et de 40° au Midi.

Au dessus du poudingue à malachite, qui a 2 mètres environ de puissance, on trouve des schistes grossiers, des psammites verts à végétaux ; sur la colline on retrouve ces mêmes formations avec débris d'Encrines et Fenestella. Les roches de ce niveau représentent les couches du Couvinien supérieur noté *Cob* sur la légende officielle de la carte géologique de Belgique.

Sur la rive droite, depuis le ruisseau du Moulin jusqu'aux premières maisons de Cour-sur-Heure, on voit presque sans discontinuer la grauwacke de Rouillon avec son facies uniforme ; les niveaux de poudingue ne sont plus visibles actuellement, mais si on passe la route qui se dirige vers le « Trieu des Sarts », en face de l'ancienne halte du chemin de fer, on voit les roches à Fenestella de la partie supérieure de l'étage Couvinien. Bayet en donne la coupe suivante [1] :

a) Poudingue à ciment clair avec éléments de quartz blanc dominants, affleurant sur les hauteurs de la rive droite et dans le bois de Saucy.

b) Schistes rouges avec bancs de grès milliaire et de poudingue.

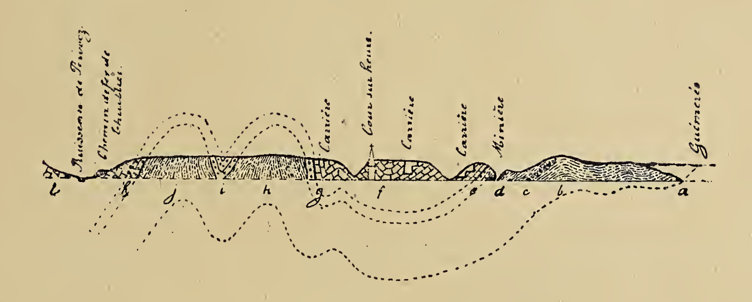
c) Poudingue à ciment vert, avec malachite, surmonté de schiste et de psammites verts avec débris végétaux auxquels succèdent des schistes rouges et des psammites fossilifères.

(1) L. Bayet. Loc. cit., p. 133.

d) Ancienne minière (puissance du gîte : 1 à 7 mètres).
e, *g*) Schiste psammite, calcaire crinoïdique et calcaire à stromatopores.
f) Calcaire à stringocéphalus-Burtini exploité dans les carrières de Cour-sur-Heure.
h, *j*) Psammites, grès, schistes rouges Couvinien.
i, *k*) Schiste, calcaire à crinoïdes.
e) Calcaire à stringocéphales.

On peut encore observer cette coupe à l'heure actuelle en se dirigeant vers les carrières ouvertes dans les calcaires à Stringocéphalus-Burtini de l'étage Givetien.

A titre documentaire, nous reproduisons la coupe dessinée, que donne Bayet (¹) :



En résumé, nous avons suivi, depuis l'affleurement de la faille du Midi à Jamioulx, successivement toutes les couches du dévonien jusqu'à la base des calcaires à Stringocéphalus. En comparant le tracé en plan que nous donnons suivant nos observations, on remarque aisément les modifications apportées aux levés de la carte géologique officielle au 1/40.000e.

En tout premier lieu, nous avons cru bon de supprimer en partie la bande de Gedinnien longeant l'affleurement de la faille, en assimilant les terrains qu'elle désignait aux couches du Coblencien inférieur avec lesquelles elles ont plus d'affinités. Nous avons ensuite reculé vers le Sud, pour des raisons d'ordre lithologique exposées plus haut, la limite supérieure du Coblencien inférieur.

(¹) L. Bayet. Loc. cit., p. 133.

Plus au Midi, nous avons détruit la trop grande simplicité de l'interprétation de la tectonique de la région située entre Jamioulx et Ham-sur-Heure. Nous avons signalé au milieu de la grande bande de Coblencien moyen indiqué dans le levé officiel, la présence d'un synclinal contenant des couches plus récentes.

Au Sud du tunnel d'Ham-sur-Heure, nous avons essayé de disséquer l'étage des grès de Burnot en introduisant des divisions basées sur des arguments purement stratigraphiques. Nous verrons par la suite l'aide que nous apporteront ces subdivisions dans l'étude du Burnotien dans la vallée de la Sambre.

En ce qui concerne la limite entre le Burnotien et le Couvinien, nous nous inclinons devant la savante opinion de Bayet en assimilant le poudingue du bois de Saucy au poudingue de Tailfer. Mais nous nous demandons vainement pourquoi dans les tracés de sa carte géologique au 1/40.000^e, l'auteur a indiqué un synclinal dans le Couvinien inférieur terminé au Sud par une faille entre Guemerée et Cour-sur-Heure.

Les observations sur le terrain montrent que l'existence de ce pli et de la faille est illusoire. D'ailleurs Bayet s'était rallié à notre manière de voir en 1895, puisque dans la couche que nous reproduisons ci-dessus, ne figurent ni synclinal, ni faille.

Après ces raisons d'ordre purement stratigraphique, nous dirons un mot de l'allure tectonique des couches que nous venons de traverser.

Dans les grandes lignes, la direction générale des couches est environ N.70°.O. Aux abords de la faille du Midi à Jamioulx et jusque Beignée, les plis synclinaux sont dissymétriques, le flanc Nord est relevé fortement, le flanc Sud est en plateure assez faiblement inclinée. C'est en somme la reproduction des allures-types du bord Nord du bassin, telles que les a décrites M. Fourmarier [1]. Vers Ham-sur-Heure, les plis synclinaux ont une tendance à être moins resserrés et les inclinaisons des deux bords sont égales (voir coupe générale de l'Eau d'Heure, pl. I).

Les failles que l'on rencontre sont du type des failles inverses. En général, elles sont sans importance, leur rejet se limitant à quelques mètres.

[1] P. FOURMARIER. La tectonique de l'Ardenne. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XXXIV.

En direction, nous pouvons conclure, sans empiéter sur les observations futures, qu'au Nord du tunnel d'Ham-sur-Heure, les synclinaux s'ennoient assez rapidement vers l'Ouest. Nous verrons plus explicitement lorsque nous étudierons les allures des terrains à l'Est de l'Eau d'Heure, que les couches forment un anticlinal transversal dont l'axe se confondrait sensiblement avec le méridien de Nalinnes.

Au Midi du tunnel d'Ham-sur-Heure, l'ennoyage des synclinaux se fait au levant. Cette inclinaison ne persiste pas dans cette direction ; elle change de sens à l'Est de l'Eau d'Heure, de sorte que les couches décrivent un synclinal transversal peu prononcé.

Enfin, en jetant les yeux sur le levé général, on peut aisément constater que la vallée de l'Eau d'Heure est creusée dans l'aile occidentale de l'Anse de Jamioulx, s'il est permis d'étendre cette dénomination à l'inflexion que prennent les couches dévoniennes dans leur direction générale, de l'Ouest de Lobbes à l'Est de Nalinnes.

§ 2. — Le Ravin du bois de Reumont

Ce ravin est situé à l'Ouest de la route de Gozée à Thuilies et au Sud de la route de Gozée à Thuin. Il est creusé parallèlement à la première et en est distant de un kilomètre environ. En quittant le deuxième quatre bras de la route de Thuin pour se diriger vers le Sud, on ne tarde pas à remarquer, dans le chemin gagnant le ravin, des schistes siliceux et des psammites rouges traversant le chemin avec une direction sensiblement Est-Ouest et inclinant fort vraisemblablement au Midi. La carte géologique au 1/40.000^{e} rapporte avec beaucoup de justesse ces roches à l'étage Burnotien. En s'avançant dans le ravin, nous avons trouvé à six cents mètres environ au Sud de la route de Gozée à Thuin, des blocs isolés de poudingue à ciment verdâtre. Dans un petit sentier gravissant le flanc Ouest du vallon, on peut observer un affleurement très altéré de la même roche qui nous paraît être en place. Dans le ravin latéral, existant au couchant, nous avons trouvé des schistes argileux rouges qui affleurent au Sud de l'endroit où est indiqué l'altitude 180 sur la carte topographique au 1/20.000^{e}. Ces schistes rouges sont subordonnés au niveau de poudingue mentionné ci-dessus. En effet, en amont de l'affleurement renseigné,

on trouve dans le lit du ruisseau des blocs isolés de poudingue à ciment verdâtre et de grès grossier. Il est hors de doute que le transport de ces blocs est peu considérable et par conséquent que le lieu d'origine est à proximité de l'affleurement des schistes rouges.

Ce poudingue est pour nous l'équivalent du poudingue du bois de Saucy. La nature lithologique de la roche a changé quelque peu, phénomène qui est concevable dans les conditions de dépôts de deux formations d'immersion se déposant à la même époque à une distance de plus de cinq kilomètres. C'est ainsi qu'on trouve moins de cailloux de quartz blanc et plus de cailloux roulés de grès. Le ciment a une tendance à être moins siliceux, moins cohérent et est de couleur vert foncé.

En descendant le ravin principal on remarque sous bois la présence de schiste rouge gréseux inclinant au Midi, surmontant le niveau renseigné dans le ravin latéral. L'étendue d'affleurement du terrain du Nord au Sud peut être évaluée au minimum à 400 mètres. C'est, à notre avis, le niveau équivalent à la grauwacke de Rouillon. Comme dans la vallée de l'Eau d'Heure, elle contient des niveaux de poudingue à ciment rouge interstratifiés. Un de ces niveaux est parfaitement visible au Sud de l'affleurement de poudingue à ciment vert. Il est accompagné de quelques bancs de psammites rouges qui inclinent au Midi. Dans une petite dépression à proximité de l'affleurement on trouve de gros blocs de quartz laiteux avec chlorite, provenant vraisemblablement du pointement d'un filon.

En descendant de nouveau le ravin, on voit sur 120 mètres de la grauwacke rouge inclinée très faiblement au Midi. Dans le sentier montant vers la ferme du bois de Lobbes, on observe des gros blocs de quartz laiteux provenant d'un deuxième filon; plus haut, le sentier recoupe des bancs de grauwacke rouge, de psammite rouge et un banc de poudingue à ciment de même couleur, inclinés au Midi. Les deux bancs de poudingue de l'espèce sont disposés d'une façon analogue à ceux mentionnés dans la coupe de l'Eau d'Heure entre Guemerée et Cour-sur-Heure.

On se rappellera que ces deux derniers niveaux n'étaient distants que d'une cinquantaine de mètres environ. Si dans la coupe du bois de Reumont, les deux niveaux analogues sont plus écartés,

il faut en voir la cause dans la faible inclinaison des couches en cet endroit.

Au Midi de ces formations, on trouve une puissante masse de grauwacke rouge, faiblement inclinée au Midi, jusqu'aux abords du hameau de Reumont.

Dans les tranchées de la route de Thuin à Reumont, on voit avant le viaduc, les mêmes roches, mais inclinant cette fois au Nord ; les couches ont donc décrit un pli synclinal. On observe le retour du niveau supérieur de poudingue à ciment rouge dont le ciment est très ferrugineux. Il incline à 40° au Nord et est dirigé N. 50°. O. Les couches décrivent un petit anticlinal ; au fait, on retrouve le banc ferrugineux inclinant au Midi. Plus près du viaduc, on voit les roches décrire quelques ondulations, puis on est en présence d'un 3e niveau de poudingue à ciment rouge ayant des éléments très fins, incliné à 40° au Midi et dirigé N. 61°. O. Dans le fond du ravin, on voit les schistes et grauwacke rouge, formant le substratum des roches que nous venons d'examiner. Passé le viaduc, on voit des roches vertes, rouges, broyées, accusant sans aucun doute le passage d'une fracture d'ordre secondaire.

Sur la crête, au Sud des maisons, on voit dans des tentatives d'exploitation, des grès psammitiques jaunâtres, et dans le sentier qui descend vers le ravin principal, du poudingue à ciment verdâtre représenté par un banc peu épais incliné au Midi. Cette roche semble très altérée et est interstratifiée dans des schistes rouges. Ce poudingue occupe dans la stratigraphie des couches du Couvinien une position analogue au poudingue malachitifère situé sous les psammites à végétaux et à Fenestella de la vallée de l'Eau d'Heure. Il serait donc logique, en continuant la coupe vers le Sud, de rencontrer les roches du Couvinien supérieur.

Tout au contraire, jusqu'à la rencontre du ravin de Reumont et de la route de La Houzée à Thuin, on peut observer les roches de la partie supérieure de la grauwacke de Rouillon. Ces couches sont ondulées, car en 1913 nous avons observé à 450 mètres au Sud du pont de Reumont, les direction et inclinaison suivantes : d = N. 70°. O. i = 43°S. Il faut conclure de la présence de ces couches à l'existence d'une faille inverse qui se serait déclanchée au Sud de l'affleurement du petit niveau de poudingue à ciment vert et qui aurait mis en contact les roches inférieures à cet horizon avec celles qui sont immédiatement supérieures au niveau

de poudingue mentionné. Le rejet de cette cassure n'est donc pas très conséquent (voir fig. 7).

A la rencontre des Fonds Moria et de la route de La Houzée à Thuin, les roches formant la lèvre supérieure de la faille affleurent encore; elles forment le mamelon dont l'altitude du sommet est indiquée spécialement sur la carte topographique au 1/20.000e. En remontant le chemin de Thuilies, on voit dans les talus des psammites verdâtres, des grès calcareux fossilifères, des schistes à encrines dans lesquelles nous avons trouvé Rhynchonella, Orthis striatula, débris d'encrines, Fenestella. Avec quelque attention, on peut encore observer que ces roches décrivent un pli synclinal. Bayet, en 1895, y avait reconnu un synclinal en éventail. Ce pli est le prolongement d'un pli de l'espèce, bien marqué par les calcaires du dévonien moyen de La Houzée.

Les roches fossilifères que nous venons de mentionner appartiennent à la partie supérieure de l'étage Couvinien ; elles sont homotaxiques des schistes verts et psammites à végétaux que l'on observe au dessus du poudingue à malachite de Cour-sur-Heure. Ce-

Légende :

a. Niveau de poudingue à ciment vert base du Coa. Poudingue du bois de Saucy.
b. 1er Niveau de poudingue à ciment rouge du Coa.
c. 2e id.
d. 2e Niveau de poudingue à ciment verdâtre du Co, base du Cob.
F. Faille.

FIG. 7. — Coupe schématique du ravin de Reumont.

lui-ci, qui est l'homologue du poudingue vert de Reumont, n'est pas visible dans la coupe des Fonds de Moria. Bayet dit à son sujet : « Je n'ai pas vu d'affleurement de poudingue, mais j'y ai rencontré des cailloux provenant de cette roche à la surface d'un champ, en remontant vers Reumont »; il ajoute : « la limite inférieure de l'assise de Rouillon, telle que je l'ai admise, doit passer un peu au Sud de l'Ecole de Biesmes ; il y repose sur les roches gréseuses rouges du Burnotien, qui forme le sous-sol de la région vers le Nord, jusqu'aux environs de Thuin.

On peut réfuter l'interprétation de Bayet en rappelant que le poudingue du bois de Saucy, qui constitue, pour ce savant, la base du Couvinien, affleure bien au Nord du village de Biesmes, puisque nous avons signalé sa présence au Nord du bois de Reumont.

Nous ne nous arrêterons guère à décrire les plis visibles dans les calcaires dévoniens de La Houzée; c'est en résumé la succession de deux plis synclinaux dont le plus septentrionnal est le plus profond. L'ennoyage de ces ondulations, se faisant vers l'Est, les calcaires n'atteignent pas la coupe des fonds de Moria, mais les plis doivent se marquer dans la grauwacke rouge, augmentant ainsi son affleurement en plan.

Pour nous résumer, il faut retenir de la coupe du ravin de Reumont, la parfaite analogie qui existe entre les horizons qu'on peut y observer et ceux que montre la coupe de l'Eau d'Heure.

Au point de vue tectonique, dans les grandes lignes la coupe se résume en la succession d'un pli synclinal peu profond, finissant à la faille du hameau de Reumont, et d'un anticlinal commençant en cet endroit et se terminant avec les couches du Couvinien supérieur. Nous verrons par la suite la parfaite concordance de ces accidents tectoniques avec ceux que nous allons rencontrer à l'Ouest dans la vallée de la Sambre et de la Biesme.

§ 3. — La Vallée de la Sambre entre Thuin et Erquelinnes

La vallée de la Sambre donne, dans la région de Thuin, des renseignements très intéressants concernant la bande de terrain formée par les roches de Burnot. La vallée de la Biesme vient

(1) L. Bayet. Loc. cit., p. 142.

heureusement compléter les observations vers le Sud et plus spécialement celles sur la stratigraphie de l'étage Couvinien.

Si l'on part de la tranchée du chemin de fer de Charleroi à Maubeuge, située immédiatement à l'Est de la gare de Thuin-Nord, on se trouve en présence des couches du sommet de l'étage Ahrien, comme l'indique M. X. Stainier dans la carte géologique officielle.

Les bancs sont orientés N. 65°. O; leur pente est 40°S. Sur cent mètres de coupe, on observe successivement des schistes et des grès grossiers rouges, grès rosé, schiste vert, grès grossier, grès vert, poudingue verdâtre. Les couches se redressent légèrement; l'inclinaison est 60° au Midi. La direction reste sensiblement constante.

C'est le niveau du *Lepidodendrun gaspianum* du Coblencien supérieur. M. Stainier (1) a montré que ces formations, qu'il dénomme plus explicitement niveau de poudingue du bois Collet, se rencontraient généralement sur le littoral du Condroz.

Nous avons pu constater le bien fondé de cette observation dans presque toute la région qui nous occupe, mais nous ajouterons en passant qu'il faut se méfier des résultats d'un premier examen. Nous avons observé à la base de l'Ahrien un niveau très semblable accompagné de bancs d'arkose (2), sur lesquels nous reviendrons en temps voulu.

C'est à cinquante mètres environ au levant de l'ouverture Ouest de la tranchée que commence le Burnotien. La coupe montre une alternance de grès, psammite sur quelques mètres d'épaisseur, puis commence une formation psammito-schisteuse rouge, parfois bigarrée, inclinant au Midi, se poursuivant sous la partie boisée du flanc droit de la vallée. La puissance de cette passe est de 120 mètres environ; elle correspond aux « schistes de base » du Burnotien que nous avons pu reconnaître dans la vallée de l'Eau d'Heure.

En continuant l'excursion sous bois, on arrive bientôt à la hauteur de la pointe de l'Ile de la Sambre, en aval de la 5e écluse. A mi-côte, on trouve un niveau de poudingue à ciment rouge de

(1) X. Stainier. Limite de l'Ahrien et du Burnotien sur le littoral du Condroz, *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XVIII, *Mém.* p. 43.

(2) Base de l'Ahrien dans les carrières à Beignée.

deux mètres de puissance, formé de cailloux roulés de quartz blanc laiteux ou rosé, de morceaux de schiste rouge doux au toucher, de la grosseur d'une noix. Le ciment est siliceux, donnant une cohérence extraordinaire à la roche. Ce poudingue est accompagné de quelques bancs de grès rouge à grains fins, contenant des cailloux de quartz blanc, isolés dans la masse. Sous ces grès on voit une passe de schiste vert argileux ayant deux mètres de puissance.

En poursuivant l'excursion sous bois, on rencontre une stampe composée principalement de schiste, grauwacke et psammite rouge d'une centaine de mètre de puissance, qui occupe dans l'échelle stratigraphique du Burnotien une position analogue à celle des « Schistes d'Ham-sur-Heure » de la vallée de l'Eau d'Heure.

En gagnant un petit ravin latéral à la vallée de la Sambre, on peut examiner à mi-côte un deuxième niveau de poudingue à ciment rouge de 2 à 3 mètres de puissance, très quartzeux, présentant des alternances de lits à gros et à fins éléments, se présentant sous la forme de traînées. Il incline au Midi à raison de 35° et est dirigé N. 78°. O. Parmi les éléments composants, on remarquera des blocs de grès rougeâtres, des cailloux de quartz blanc laiteux, du quartzite noir parfois tourmalinifère.

Au dessus du poudingue, on voit de la grauwacke rouge sur cinq à six mètres de stampe, puis un nouvel horizon de poudingue à ciment rouge qui n'est en somme que le dédoublement du niveau inférieur. En effet, en les comparant, on retrouve des caractères communs. La direction est ici N. 73°. O, inclinaison 48°S.

Les couches surmontant cette dernière formation sont des schistes et psammite rouge visibles dans la prairie située à la tête du ravin latéral cité plus haut. En gagnant le sentier qui borde cette prairie au Midi et en descendant quelque peu vers la ville basse, on ne tarde pas à rencontrer un quatrième niveau de poudingue, complètement différent des précédents, tant par sa couleur propre que par la nature de ses éléments.

Nous avons relevé direction N. 81°. O, inclinaison 60°S. Le ciment quartzo-schisteux de cette formation est vert clair par altération [1] et vert sombre à l'état sain.

[1] Le ciment de ce poudingue contient des traces de cuivre. C'est la cause de cette belle couleur vert claire que prend le poudingue au contact prolongé de l'atmosphère.

Les cailloux de la grosseur du poing ou d'un œuf, sont en majeure partie des fragments de quartz blanc et de grès verdâtre d'origine dévonienne (1). Le quartzite noir est représenté, mais n'est pas aussi abondant que dans les niveaux sousjacents.

L'épaisseur visible de ce quatrième niveau est environ un mètre cinquante. Il repose sur des schistes rouges et immédiatement au dessus de lui on voit quelques mètres de schiste verdâtre surmonté lui-même de schiste rouge clair, dont la teinte est complètement différente de celle des roches noyant les niveaux de poudingue inférieurs.

Pour compléter la coupe, il faut traverser la ville de Thuin. On peut voir au Sud de celle-ci et plus spécialement au lieu dit « Champ des Oiseaux », sur le flanc droit de la vallée de la Biesme, des schistes rouges argileux reposant sur du poudingue à ciment verdâtre d'une puissance de deux mètres cinquante environ, incliné à 45° au Nord et dirigé N. 68°. O.

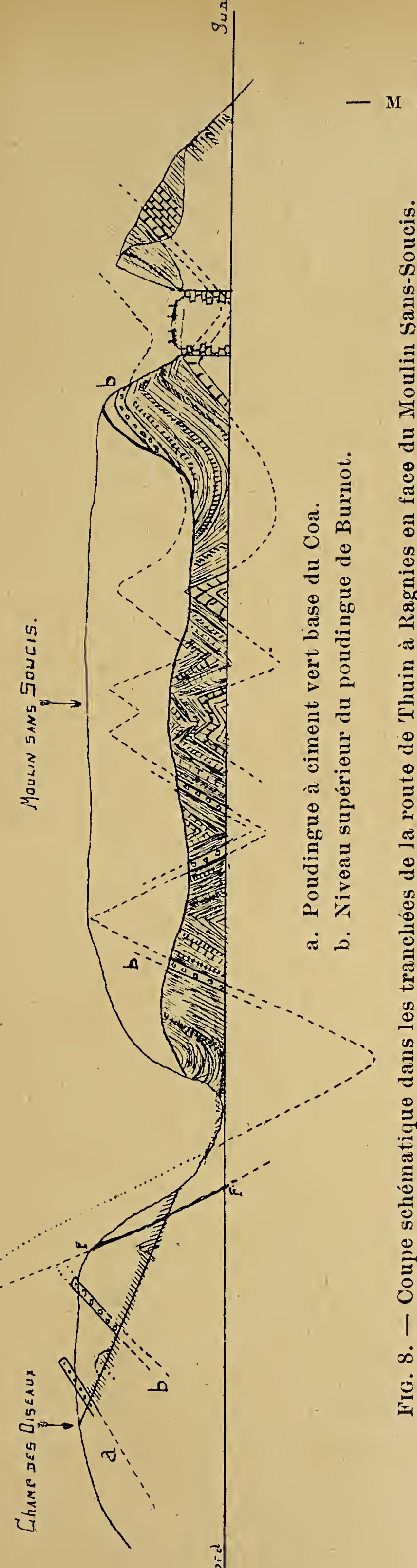
Il faut en conclure que les couches ont décrit un grand pli synclinal dont l'axe s'ennoye vers l'Est.

En descendant vers la vallée de la Biesme, on trouve à quelques mètres sous le poudingue à ciment verdâtre, les schistes rouges oolithiques du Burnotien, que nous avons déjà eu l'honneur de signaler à la Société (2). Plus bas, on retrouve le niveau de poudingue à ciment rouge que nous avons mentionné sous le poudingue verdâtre au Nord de la ville.

Au niveau de la route de Ragnies, on observe, au pied du sentier, du schiste psammitique rouge inclinant au Sud. Les couches ont donc décrit un anticlinal. Certaines perturbations dans la direction des couches, observées dans la partie haute du ravin, nous ont fait penser à l'existence d'un pli anticlinal cassé par une fracture dont le rejet serait peu conséquent. A notre avis, cette cassure a des liens très étroits avec la faille signalée à Reumont. Nous reviendrons plus tard sur cette question, lorsque nous nous occuperons de la région située à l'Ouest de celle qui nous occupe. Le flanc sud de l'anticlinal a disparu par l'érosion. Les schistes

(1) Exceptionnellement on trouve des petits fragments rouges. C'est une couleur secondaire venant de l'altération de la pyrite que ces fragments contenaient dès l'origine de leur formation.

(2) L. DE DORLODOT et R. ANTHOINE. Sur un niveau de schiste oolithique dans le Burnotien à Thuin. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. 41, *Bull.*



a. Poudingue à ciment vert base du Coa.
b. Niveau supérieur du poudingue de Burnot.

Fig. 8. — Coupe schématique dans les tranchées de la route de Thuin à Ragnies en face du Moulin Sans-Soucis.

rouges formant le synclinal changent de pente, laissent apparaître le niveau de poudingue à ciment rouge que nous avons laissé sous le poudingue à ciment verdâtre.

La tranchée de la route de Ragnies en face du « Moulin Sans-Souci », montre une série de plis très intéressants (fig. 8). En effet, on voit le niveau poudinguiforme décrire une petite voûte suivie d'un pli synclinal. Ces plis sont isoclinaux et les inclinaisons des flancs sont voisines de 50°. Plus au Midi, on voit un pli en M déclanché dans un complexe de psammite, grès psammitique et schiste rouge. On voit un anticlinal très aigu suivi d'un synclinal beaucoup moins serré déclanché dans la masse de schiste rouge supportant le niveau de poudingue que nous avons quitté il y a un instant. Dans la tranchée du chemin de fer de Lobbes à Beaumont, ce dernier horizon affleure et décrit un pli synclinal bien visible par suite de l'inflexion de la direction de la voie ferrée vers le Sud-Est.

Le sondage de la Piraille, établi dans la vallée de la Biesme, au Sud de la ville de Thuin, a démontré la présence du Burnotien de 0 à 307 mètres. Lors de l'arrêt du sondage

à 412 mètres en 1914, le trépan se trouvait encore dans les roches de ce dernier terrain. Ajoutons qu'à la profondeur de 70 mètres, il se produisit une source jaillissante donnant 70 litres à la minute.

Avant d'aller plus loin, ouvrons une parenthèse et faisons remarquer que l'allure des plis que nous reproduisons schématiquement dans la coupe ci-dessus (fig. 8), échappe à la loi générale qui régit les allures des plis au bord Nord du bassin de Dinant. Ce phénomène se produit lorsqu'on se trouve au Midi d'un grand pli. Le cas s'applique ici; nous aurons bientôt l'occasion de montrer le raccord des couches du Midi et du Nord de la ville de Thuin.

En continuant à suivre la tranchée du chemin de fer où affleurent des schistes verts à malachite [1], on suit les roches parallèlement à leur direction; on peut avoir dans un cas particulier une idée assez exacte de l'ennoyage des plis. Nous avons relevé spécialement à 300 mètres de l'Ouest de la borne kilométrique seizième, une inclinaison de 15° au levant. Hâtons-nous de dire que cette pente doit être considérée comme un maximum et l'inclinaison de l'ennoyage général des grands plis est de beaucoup moins élevée, comme on pourra le juger par la suite.

A proximité du kilomètre 16 de la voie ferrée, le poudingue à ciment rouge réapparaît incliné à 42° au Midi. Il est orienté N. 83°. O ; cette direction est voisine de celle du chemin de fer, de sorte que le poudingue affleure sur une distance assez longue dans la tranchée. A partir de ce point, il s'enfonce définitivement sous les roches plus récentes. Depuis le « Champ des Oiseaux » ce niveau de poudingue a donc décrit un grand anticlinal compliqué d'ondulations secondaires; le pli principal se marque sur la carte par un grand V ouvert vers l'Ouest.

Nous avons laissé le poudingue à ciment vert au rocher pittoresque du Champ des Oiseaux ; rappelons qu'il incline vers le Nord. A l'Est de ce point il affleure plusieurs fois dans l'escarpement boisé qui se dresse au Nord de la ferme de l'Ermitage; en cet endroit, il incline toujours vers le Nord et son allure tectonique

[1] L. DE DORLODOT et R. ANTHOINE. Sur la présence de malachite dans le terrain Burnotien à Thuin. *Ann. de la Soc. Géol. de Belg.*, t. XLI, *Bull.*

C'est également le niveau du Lépidodendrun Burnotense décrit par M. Gilkinet, dans les annales de notre société, il y a une trentaine, d'années lors de la découverte de ce fossile dans le Burnotien malachitifère de la concession de Rouvroy (Hainaut).

emboîte tous les plis que décrit le niveau de poudingue à ciment rouge qui lui est stratigraphiquement inférieur.

Plus à l'Est encore, il affleure dans un profond ravin situé au Sud-Est du lieu dit Fostaille. A partir de ce point, il se replie vers le Sud et traverse le chemin de fer de Bruxelles à Chimay à 400 m. à l'Est du kilomètre 16.

Nous avons également vu des débris de cette roche dans le chemin qui monte vers la crête du Haut-Marteau, à 150 mètres au Sud du passage à niveau établi entre les kilomètres 16 et 17.

Les rochers pittoresques qui couronnent le sommet de la crête du Haut-Marteau sont formés par le poudingue à ciment vert que nous venons de quitter, qui incline cette fois au Midi. Nous avons pu encore l'observer le long de la route de Thuin à Ragnies, à 450 mètres au Midi du point de croisement de ce chemin et de la voie ferrée.

En cet endroit, il affleure dans une ancienne carrière sous bois. Sa direction est N. 70°. O. Son inclinaison 50°. S.

A 50 mètres, au Midi, dans la tranchée Est de la route, on voit dans les schistes rouges argileux, un deuxième niveau peu épais de poudingue à ciment vert, complètement indépendant du premier. Nous verrons par la suite que dans la région située à l'Ouest, nous retrouverons ces horizons aux mêmes endroits stratigraphiques.

Des observations que nous avons faites jusqu'à présent, il résulte que l'on peut suivre presque pas à pas le poudingue du Champ des Oiseaux ou du Haut-Marteau, aux abords de la cité Thudinienne.

Sous la ville, il décrit un grand synclinal et au Sud, il fait une grande voûte à l'instar des roches du Burnotien.

En continuant la route de Ragnies, on rencontre au dessus du deuxième niveau de poudingue à ciment verdâtre, une importante masse de schiste rouge clair passant à la grauwacke. Elle affleure sur une longueur de 1100 mètres environ. Ces roches sont également visibles dans les sentiers qui quittent la chaussée à la hauteur de la Chapelle Ste-Face.

Le facies de ces roches rouges est d'une homogénéité parfaite; son caractère argileux forme un contraste vraiment marquant avec le caractère quartzo-schisteux des roches qui sont stratigra-

phiquement inférieures aux niveaux de poudingue à ciment vert de la route de Ragnies.

Jusqu'à présent, malgré nos patientes recherches, nous n'avons pas trouvé dans ces schistes rouges argileux, la trace d'espèces paléontologiques. Il semble que la couleur rouge imprégnant les roches, ait éliminé toute trace de vie. Ce fait est d'ailleurs généralement confirmé par d'autres observations.

M. Stainier [1] a admis qu'une partie de ces schistes rouges appartenait à l'étage Burnotien, l'autre à l'étage Couvinien. Il nous a paru plus rationnel de classer dans l'étage Couvinien tous les schistes et grauwacke rouge situés au dessus des niveaux de poudingue à ciment vert.

Dès lors, ces derniers deviennent homologues au niveau de l'espèce interstratifié à la base de la grauwacke de Rouillon et par conséquent homotaxique au poudingue du bois de Saucy de l'Eau d'Heure. Il reste à démontrer qu'à l'Est et à l'Ouest du point qui nous occupe les couches, de part et d'autres du poudingue à ciment vert, conservent leurs facies respectifs tels que nous les connaissons jusqu'à présent.

Pour résoudre le problème, il suffisait de faire un levé détaillé de la région, et c'est après avoir terminé ce travail que nous avons maintenu entièrement notre manière de voir.

Rappelons que dans la vallée de l'Eau d'Heure, il existe à la tête de la grauwacke de Rouillon deux niveaux de poudingue à ciment rouge qui sont visibles entre Guemerée et Cour-sur-Heure.

Il ne sera donc pas étonnant de rencontrer au Sud de Thuin des formations semblables placées exactement au même niveau stratigraphique. En effet, le long de la route de Thuin à Ragnies, un niveau de poudingue à ciment rouge peu cohérent affleure à proximité de la seule maison bâtie entre le bois Buiseul et la chapelle du Maréchal. Ce niveau est dirigé N. 80°. O. et incliné à 30° au Midi. Dans la dernière tranchée de la route, avant la chapelle, nous avons trouvé un banc de grès brun noir, passant au poudingue à fins éléments dirigé N. 86°. O. et incliné 17° N, qui pourrait correspondre au retour du niveau signalé plus haut. On en conclut que les roches rouges, composées de schiste et de grauwacke, qui

[1] X. **Stainier**. **Carte géologique dressée par ordre du Gouvernement. Planchette de Thuin-Merbes le Château.**

englobent ce banc de poudingue, décrivent un synclinal peu profond mais assez large.

A l'Est de la route de Ragnies, un grand plateau cultivé rend les observations presqu'impossibles. Dans la vallée de la Biesme et surtout dans le village de Biesme sous Thuin, on peut voir les couches de la grauwacke de Rouillon un peu partout. Si on descend par la route de Ragnies, du lieu dit Trieu-Vichot vers le chemin de fer, on voit dans les talus de cette route les formations du Couvinien inférieur. Aux quatre bras, au delà du cimetière, on peut observer des schistes gris et des schistes rouges, dans lesquels nous avons récolté des empreintes organiques que Bayet a trouvées également à ce niveau et qu'il rapporte aux *Paléonchodritées* (1).

En quittant les quatre bras, pour se diriger vers la ferme, on voit des schistes psammites rouges; au delà on peut encore observer dans les sentiers qui aboutissent à la route de Ragnies des schistes grossiers psammitiques avec débris d'encrines et des passes de grès calcareux. La carte géologique rapporte les roches de ce dernier niveau au Couvinien supérieur; c'est donc le niveau supérieur au poudingue verdâtre du sommet du Couvinien inférieur de l'Eau d'Heure. Ce niveau n'est pas visible ici à cause des difficultés particulières d'observations.

En continuant vers le Sud, on voit des grès blanchâtres friables, des schistes verdâtres devenus blancs par altération, puis à quelque distance de là, on remarque les premiers bancs de calcaire du dévonien moyen. On peut donc avec une certitude presqu'absolue, tracer la limite entre le Couvinien supérieur et la base du Givetien inférieur. En revenant vers le village de Biesme-sous-Thuin, au pont du chemin de fer de l'Etat, on voit affleurer des schistes et de la grauwacke rouge, ainsi que dans les chemins qui montent vers l'école. Le long du chemin qui va vers Thuin, un peu avant le ravin qui traverse la route au Nord du village, on voit dans les tranchées successivement des schistes rouges, des schistes verdâtres, puis des grès verdâtres, avec un peu de poudingue à ciment vert. A l'Ouest de ce point, dans les tranchées du chemin de fer, on voit de la grauwacke rouge et verte. Nous avons pu relever en ce point d = N. 73°. O. i = 64°S.

(1) L. Bayet. Loc. cit. 1895, t. XXII, p. 135, *Ann. Soc. Géol. de Belg.*

Dans le ravin mentionné ci-dessus, nous avons déjà renseigné la présence du poudingue de base du Couvinien; le niveau peu épais signalé dans les tranchées de la route correspond au deuxième horizon de poudingue à ciment vert signalé au-dessus du poudingue du Haut-Marteau.

Pour quelques instants laissons l'étage Couvinien et occupons-nous de son voisin inférieur bien représenté dans la vallée de la Sambre.

Lorsqu'on gravit le flanc gauche de la vallée de Thuin et qu'on se trouve à proximité des carrières des Waibes, non seulement l'œil est satisfait du site pittoresque qu'il contemple, mais il se plait aussi à suivre dans les nombreuses carrières qui corrodent la colline, l'allure tectonique des roches de l'étage Ahrien.

Nous avons cru intéressant de donner le schéma de la succession des plis que l'on peut encore observer à l'heure actuelle (voir Pl. I, fig. 2). On reconnaît dès le premier examen, les allures-types du bord Nord du bassin de Dinant. C'est une suite de plis formant les marches d'un gigantesque escalier descendant vers le centre de la grande unité tectonique.

En descendant des Waibes vers Thuin, vers le coude brusque que forme la route d'Anderlues, on observe dans les tranchées du chemin une masse très compacte de schiste et grauwacke rouge. Ces couches forment ce que nous avons appelé dans l'Eau d'Heure, les schistes de base du Burnotien ; elles prolongent vers l'Ouest les mêmes couches que nous avons rencontrées sur l'autre rive de la Sambre en débouchant de la tranchée du chemin de fer.

Un peu avant d'arriver au coude brusque de la route, on peut encore voir dans une petite carrière abandonnée un banc de poudingue à ciment rouge reposant sur les schistes de base. Nous avons relevé en cet endroit d = N. 69°. O. i = 22°S.

Un peu plus bas, M. Stainier a renseigné un affleurement d'un poudingue stratigraphiquement supérieur au précédent ; aujourd'hui, cette observation n'est plus possible.

A l'Ouest de la ville, la Sambre décrit un grand méandre ouvert vers le Sud. Il s'ensuit que les nombreuses carrières ouvertes sur le flanc gauche de la vallée montrent deux fois les mêmes horizons.

En suivant à partir de la gare de Thuin-Nord, le chemin de fer à voie étroite qui sert de raccordement aux carrières Legrand,

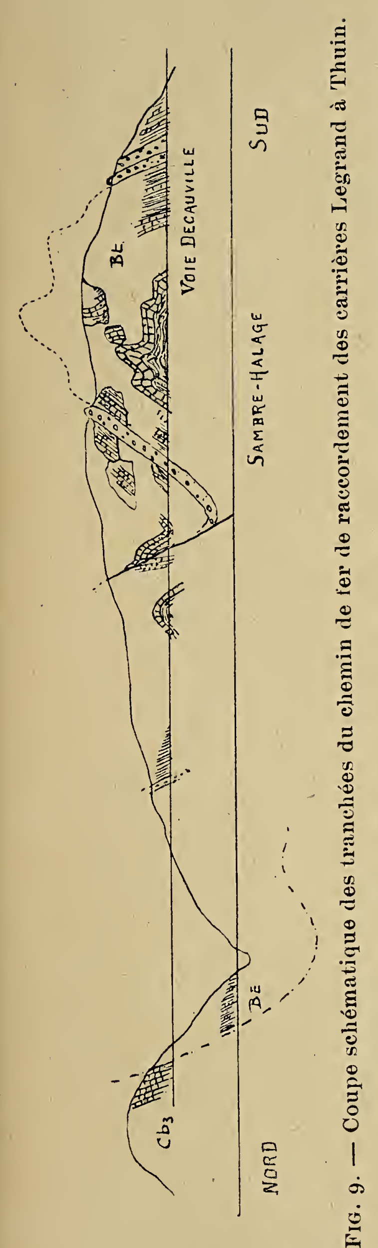


Fig. 9. — Coupe schématique des tranchées du chemin de fer de raccordement des carrières Legrand à Thuin.

on observe à partir du premier tournant la coupe suivante dont nous donnons le schéma ci-contre (fig. 9). Au Midi, on voit des grès rouges empreint de malachite [1] qui reposent sur un niveau de poudingue à ciment rouge, lequel est suivi vers le Nord de schiste et psammites rouges qui décrivent un pli anticlinal qui ramène, avec une inclinaison Nord, le poudingue mentionné ci-dessus. Les éléments de ce niveau sont de la grosseur d'une noix. On observe ensuite des grès et schistes rouges et verts décrivant un synclinal secondaire, dont les flancs sont assez redressés. Le flanc Nord vient buter contre une faille, au contact de laquelle les couches se retroussent quelque peu. Au delà de la faille, qui n'a que peu d'importance, les grès schisteux rouges décrivent un anticlinal. La coupe vers le Nord se termine par un pointement de schiste rouge supérieur au niveau de poudingue, couronnant l'assise des schistes de base qui affleurent à l'ouverture du ravin descendant des carrières Legrand.

En remontant la Sambre, on monte dans l'échelle stratigraphique des couches. On peut observer sur la rive gauche la succession suivante (fig. 10) :

En direction après le chemin montant vers les carrières (Niveau des « schistes de base » du Burnotien) :

Schiste rouge et schiste bigarré vert et rouge.

(1) L. de Dorlodot et R. Anthoine. Sur la présence de malachite dans le Burnotien à Thuin, *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XLI, *Bull.*

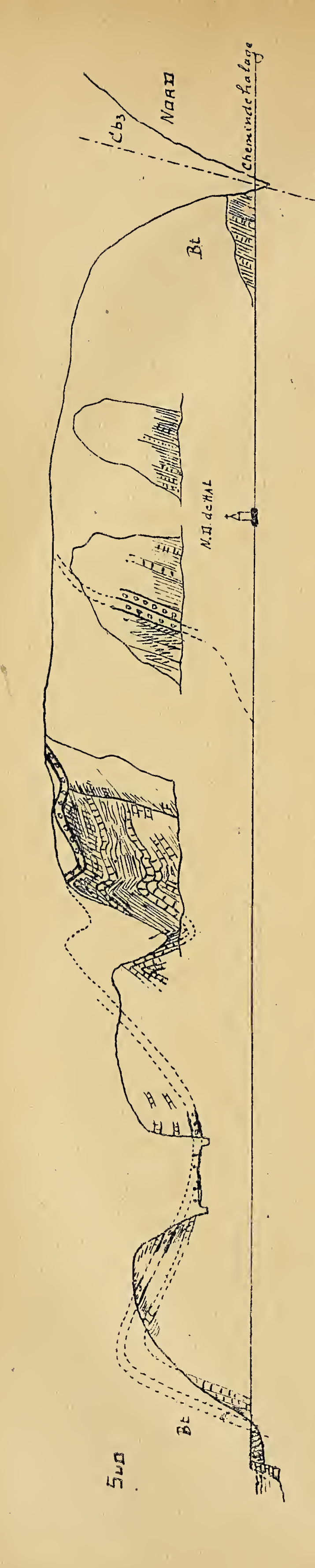


Fig. 10. — Coupe schématique des terrains sur la rive gauche de la Sambre entre Thuin et Lobbes.

1re carrière à l'Est de la Chapelle de N.-D. de Hal :

Roches recoupées normalement à leur direction.
Banc de grès feldspathique.
Schiste vert avec Algues (1), schiste gris bleu, schiste rouge, grès rouge.

2me carrière à l'Ouest de la chapelle :

Grès rouge.
Poudingue à ciment rouge, $d =$ N.68°.O., $i = 55°$S.
Niveau correspondant au schiste d'Ham-sur-Heure.
Grès rouge, schiste siliceux vert ou rouge. Passe inexploitée, schiste rouge.

3me carrière :

Schiste et psammite rouge. Poudingue à ciment rouge.

A partir de ce point les couches se plissent et on reste dans les mêmes niveaux stratigraphiques. En effet, dans la 3e carrière, le gros banc de poudingue visible à la partie supérieure descend en ondulant vers le Midi. Subitement un dressant incliné à 70° au Sud fait place à la plateure, formant le bord Nord d'un synclinal dont le flanc Sud est également en dressant à pied Nord. Cette partie du pli n'est pas visible dans la carrière, mais on peut l'observer dans un petit

(1) Nous avons eu l'honneur de présenter des échantillons de ces algues à la *Société Géologique de Belgique* en sa séance extraordinaire tenue à Charleroi en Juillet 1914.

ravin creusé au Sud de la carrière. Le niveau de poudingue n'affleure pas en cet endroit ; il a été enlevé par l'érosion, comme le montre la coupe schématique ci-contre. On le retrouve dans la tranchée du chemin de fer du Nord, immédiatement en aval de Lobbes. Les couches y décrivent un petit bassin sur le flanc Nord duquel nous avons relevé $d = N.68^o.O.$, $i = 20^oS$; sur l'autre bord $d = N.70^o.O.$, $i = 25^oN$.

L'ennoyage de ce pli se fait donc vers l'Est comme ceux que nous avons observés sous la ville de Thuin. Le poudingue affleure au bas de la tranchée, il repose comme dans la 3e carrière sur des schistes et psammites rouges et il supporte un niveau de grès et psammite de même couleur.

Plus au Sud, en face de la 4e écluse, les roches inclinent au Midi; le synclinal de la tranchée du chemin de fer est donc suivi au Midi d'un pli du même ordre, dont nous ne voyons qu'un des flancs qui est assez redressé.

En somme, cette coupe se résume également en un grand pli en forme d'*s* couché, qui est l'atténuation du plissement plus aigu que montre la coupe de la même rive de la Sambre sur l'autre flanc du méandre (voir fig. 9).

La vallée de la Sambre met un obstacle à la suite des observations vers le Midi. Pour continuer à remonter l'échelle stratigraphique des couches, il faut se transporter à l'Est de l'endroit où nous sommes.

Aux abords de la gare de Thuin-Ouest se dresse un grand escarpement sur lequel est bâti l'habitation de M. Villain. Au niveau du chemin qui conduit vers le hall destiné à l'expédition des marchandises, on peut observer des psammites et de la grauwacke rouge sur les strates desquelles nous avons pu relever $d = N.71^o.O.$, $i = 50^oS$. Trente mètres au Sud, les mêmes roches sont orientées N.59°.O. et inclinent à 32°N. Les couches ont donc décrit un synclinal dont la naye s'enfonce vers l'Est et qui est dans le prolongement du pli de même espèce signalé sous la ville, dans les pages précédentes.

On pourrait se demander ce qu'est devenu le poudingue à ciment vert que nous avons laissé au Champ des Oiseaux. Cet horizon pointe au Sud dans les taillis en dessous du niveau inférieur de l'habitation de M. Villain. Il incline au Nord et constitue de la sorte le prolongement de l'affleurement désigné ci-dessus. Au Sud du hall,

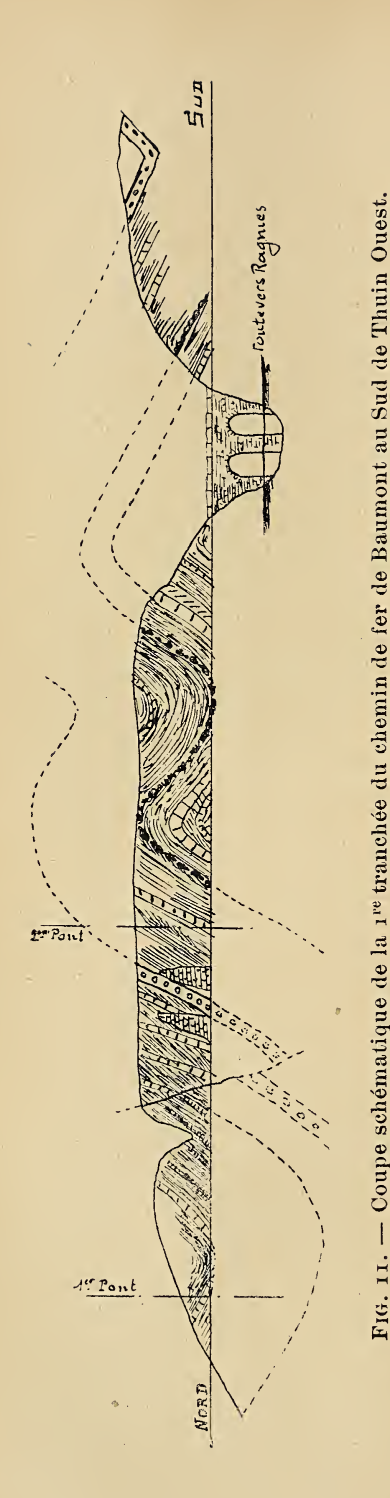


Fig. 11. — Coupe schématique de la 1re tranchée du chemin de fer de Baumont au Sud de Thuin Ouest.

de nombreux dérangements se font pressentir dans les couches par suite des variations brusques de direction et d'inclinaison. C'est ainsi que près des chaudières de la Fonderie, nous avons relevé sur des psammites et schistes rouges d = N.73°.E., i = 20°N. Sur le plateau une excavation laissait voir en 1914, des schistes verts surmontés de schistes rouges complètement horizontaux. Près de la chapelle St-Roch, nous avons relevé d = N.78°.O., i = 20°N.

La tranchée du chemin de fer qui vient immédiatement au Sud de la gare de Thuin-Ouest, est intéressante (fig. 11). Elle permet de se rendre compte du prolongement des plis signalés sur la route de Ragnies, en face du Moulin Sans-Souci.

Au Nord du premier pont jeté sur la voie, le talus est formé par des schistes rouges inclinant à 23° au Midi. Ces schistes ne tardent pas à s'infléchir ; au Sud du viaduc, on peut les voir avec une direction N.70°.O. et une pente 52°N. Ce synclinal est pour nous l'homologue de celui qui existe dans les schistes identiques au début de la coupe du Moulin Sans-Souci.

Dans le talus du chemin de fer, le 1er anticlinal de cette dernière coupe n'existe pas ; il est remplacé par une faille de faible amplitude qui reporte le niveau de poudingue un peu plus au Sud, comme l'indique notre dessin qui accompagne ces lignes.

Jusqu'au 2e pont, on remarque des schistes et des grès cachés en partie par

un mur de soutènement ; au Sud du deuxième viaduc ; on observe des passes de schiste vert, de l'arkose sur lesquels nous avons relevé d = N.67°.O., i = 64°N. Un pli anticlinal fait revenir ces mêmes couches avec une direction N.75°.O., i = 42°S. Plus loin, les mêmes couches s'infléchissent de nouveau et décrivent un pli synclinal. On observe comme direction N.71°.O., i = 52°N. Enfin, les roches conservant cette inclinaison, on peut observer jusqu'à la fin de la tranchée des couches inférieures aux précédentes. Ce sont des psammites et des schistes rouges (d = N.67°.O., i = 56°O). Les couches décrivent une courbe au-dessus de la vallée, car elles réapparaissent au delà de la Biesme avec une pente Midi. Nous savons par la coupe du Moulin Sans-Souci que le poudingue réapparaît dans la tranchée du chemin de fer pour y décrire un synclinal.

En comparant cette coupe à celle de la route de Ragnies citée plus haut, nous y remarquons une concordance assez satisfaisante dans les allures respectives ; hormis la faille remplaçant le premier anticlinal aigu après le ravin, les plis se prolongent en s'adoucissant quelque peu de l'Est à l'Ouest.

Revenons à présent à la gare de Thuin-Ouest et suivons un instant la route de Lobbes. Lorsqu'elle gravit la colline, on y observe des psammites et schistes rouges dont l'inclinaison est indéterminable. Après le tournant à angle droit, on observe dans la tranchée Est :

Poudingue à ciment vert, banc de $0^{m}30$ à $0^{m}40$ d'épaisseur, d = N.63°.O., i = 55°S, schiste vert, psammite, schiste et grauwacke rouge d = N.70°.O., i = 53°S.

Poudingue à ciment vert, retour du niveau précédent, inclinaison au Nord.

Schiste, grauwacke et psammite rouge d = N.63°.O., i = 47°N.

Arkose, grès, schiste vert.

En face de la platinerie, dans le flanc de la colline qui surplombe la Sambre, on trouve à mi-côte et sous bois une carrière ouverte dans un niveau de grès vert avec passe de poudingue à ciment de même couleur, épais de $1^{m}50$ environ. Ce niveau est identique à celui que nous avons signalé au Champ des Oiseaux et au Haut-Marteau. Il est distinct du petit niveau que nous avons observé sur la route au dessus de la colline.

Les grès et poudingue de la carrière reposent sur un substratum de schiste rouge assez épais, qui forme la berge de la Sambre en dessous de l'excavation. Au Nord de celle-ci et sous bois, on voit une ancienne exploitation montrant un banc de poudingue très quartzeux à ciment rouge. Nous retrouvons donc ici la même succession stratigraphique que dans la coupe au Sud du Champ des Oiseaux.

Dans la carrière ouverte dans les grès verts, on peut observer que les couches décrivent un pli synclinal bien marqué, sur les flancs duquel nous avons relevé : comble Sud d = N.63°.O., i=24°N; comble Nord d = N.84°.O., i = 42°S. L'ennoyage de ce pli se fait donc au levant ; il emboîte le pli décrit par les couches de même âge, sous la ville de Thuin. A l'Ouest, il se prolonge par le pli synclinal que nous avons décrit dans la tranchée du chemin de fer du Nord, immédiatement à l'Est de la station de Lobbes.

En se rappelant que la route de Thuin à Lobbes montre après avoir quitté la gare de l'Ouest des schistes rouges analogues à ceux formant la falaise sous le château Villain et qui sont supérieurs au poudingue à ciment vert, on peut se demander pourquoi ce dernier horizon, ainsi que les grès verts qui l'accompagnent dans la carrière en face de la platinerie, n'affleurent pas dans les tranchées de la route.

Ce fut un point qui resta longtemps obscur. Il fut résolu lors du rafraichissement des tranchées immédiatement en aval du pont sur la Sambre, à l'Est de la station de Lobbes. Nous avons pu observer, en cet endroit, quelques bancs de psammite et grès rouge dirigés N.63°.O. et inclinés à 45° au Nord. Dès lors, nous savions que les roches au Nord du synclinal décrit par les grès verts, se pliaient en anticlinal faisant plonger vers le Nord les couches situées sous le niveau de la route.

Au Nord du chemin de fer, la vallée s'approfondit et les observations ne sont plus possibles ; mais si on jette les yeux devant soi, on voit se dresser les couches que nous avons décrites lors de l'étude de la coupe du raccordement des carrières Legrand. Ces couches ont pied Midi ; il faut donc penser que les roches du Couvinien inférieur ne s'enfoncent que momentanément au Nord; elles doivent se relever rapidement dans le creux de la vallée pour se lier à celles qui forment le bord Nord du grand synclinal Couvinien sur lequel la ville de Thuin est bâtie.

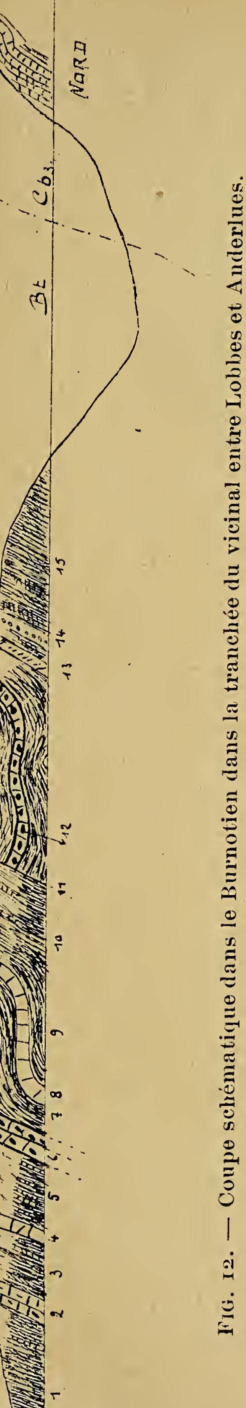


Fig. 12. — Coupe schématique dans le Burnotien dans la tranchée du vicinal entre Lobbes et Anderlues.

Afin de poursuivre plus à l'Ouest notre étude tectonique et stratigraphique, nous sommes amenés à étudier la région située au Nord et au Sud de la gare de Lobbes.

Un peu avant d'arriver à la place communale de cette pittoresque localité, les talus de la route d'Anderlues montrent des schistes rouges siliceux, qui ondulent mollement en ayant pied Midi.

Un peu plus au Sud, on voit un banc psammitique rouge sur lequel nous avons relevé d = N.70°.O., i = 40°N.

A l'Ouest de ce point, nous avons pu, en 1913, relever la coupe de la tranchée du vicinal de Lobbes à Anderlues, immédiatement au Nord des bâtiments de l'ancienne abbaye (fig. 12). Nous y avons rencontré du Sud vers le Nord :

1. Schiste rouge.
2. Grès rosé contenant des cailloux de schistes rouges d = N.71°.O., i = 54°S.
3. Schiste rouge.
4. Grès grossier rouge.
5. Schiste verdâtre et schiste rouge.
6. Poudingue à ciment rouge.
7. Schiste rouge.
8. Grès rouge grossier.
9. Schiste rouge.
10. Schiste rouge.
11. Faille.
12. Poudingue à ciment rouge reposant sur schiste rouge.
13. Grauwacke rouge (N63°O, i = 45°S).
14. Schiste rouge oolithique.
15. Schiste rouge, schiste bigarré.

Les numéros d'ordre se rapportent aux numéros de la coupe ci-contre.

Le poudingue qui affleure de part et d'autre de la faille est identique et représente le niveau le plus inférieur de l'espèce dans l'étage Burnotien. C'est lui qui sépare les schistes de base du niveau des schistes d'Ham-sur-Heure. En effet, à quelque distance de là le vicinal, après avoir traversé le ravin, entre de nouveau en tranchées, lesquelles sont taillées dans l'étage des grès Ahriens. Ceux-ci sont coupés sensiblement en direction. Ils inclinent au Midi à raison d'inclinaisons fort variables. Ils sont dirigés N.78°.O. Cette direction varie également. Nous avons aussi relevé N.90°.O.

A l'Ouest de la ligne vicinale de Lobbes à Anderlues, la région n'est pas moins tourmentée que dans la région de Thuin.

On retrouve le niveau le plus inférieur du poudingue à ciment rouge de l'étage Burnotien dans la tranchée du chemin de fer de Lobbes à Fauroeulx un peu à l'Est du kilomètre 11 et plus spécialement contre le viaduc du chemin qui mène à la ferme de Forestaille. Le poudingue est accompagné de quelques bancs de grès très quartzeux qui décrivent un anticlinal. Un peu à l'Est, le chemin de fer suit sur deux cents mètres environ le ravin du ruisseau du Rabion; on voit sur les deux flancs de ce dernier, en amont du moulin et dans la partie boisée avant la route de Biesme, des grès rouges exploités inclinant au Midi. Il y a donc un pli synclinal entre le viaduc et le passage de ces grès rouges. Ceux-ci sont subordonnés au poudingue qui affleure dans le bois.

A quelques mètres du confluent du ruisseau du Rabion et de la Sambre, on voit dans le lit du ruisseau les couches complètement horizontales. A la base du sentier qui descend du plateau dans la vallée de la Sambre, en face de la Briqueterie, on observe des grès rouges dirigés N.63°.O. et inclinant à 34° au Midi.

Immédiatement à l'Ouest du deuxième pont sur la Sambre, du chemin de fer de Lobbes à Famoeulx, se dresse une colline abrupte montrant un anticlinal formé par deux niveaux de poudingue à ciment rouge distant de quelques mètres. La puissance totalisée de ces deux horizons est de quatre mètres environ. Sur le flanc Nord du pli nous avons relevé d = N.73°.O., i = 40°S.

Ces deux horizons représentent le niveau moyen du poudingue à ciment rouge, que nous avons vu dans la coupe passant par le méridien de Thuin.

On peut observer le prolongement de l'anticlinal, dont il fut question ci-dessus, sur la rive gauche de la Sambre en amont du

premier pont de chemin de fer du Nord sur la Sambre à l'Ouest de la station de Lobbes.

On observe du Sud au Nord (fig. 13) :

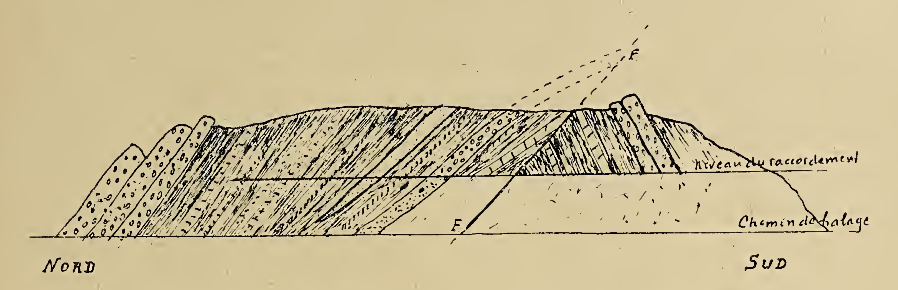


FIG. 13. — Coupe schématique de la rive gauche de la Sambre en amont du 1er pont du chemin de fer du Nord à l'Est de Lobbes.

Poudingue à ciment rouge à gros éléments, $d = 50°S$.
Psammite, grès, schiste rouge, même inclinaison ; faille.
Schiste et psammite $d =$ N.71°.O., $i = 16°N$.
Poudingue à ciment rouge, à gros éléments passant au grès grossier au bas de la tranchée, $i = 37°N$.
Schiste rouge avec marbrures vertes contenant un banc de grès finissant en biseau dans cette roche.
Poudingue à ciment rouge à gros éléments, $d =$ N.80°.O., $i = 40°N$.

Cette coupe figure un anticlinal cassé par une faille. Celle-ci est une faille inverse : la lèvre Nord a remonté sur la lèvre Sud. Son rejet n'est pas bien important.

A proximité du chemin qui quitte la Sambre pour monter à la ferme de Forestaille, on voit, dans une carrière abandonnée, un puissant niveau de grès rouge inclinant au Sud ; plus haut dans le chemin, on traverse une masse de schiste vert. Dans la prairie au Sud de ce point, on peut observer un pointement de poudingue à ciment rouge sur lequel nous avons relevé $d =$ N.81°.O., $i = 50°S$. Ce banc, que nous considérons comme étant le niveau de poudingue tout à fait supérieur du Burnotien, traverse la rivière, car il affleure sur l'autre rive $d =$ N.68°.O., $i = 63°S$. Ces couches font donc partie du flanc Sud de l'anticlinal que nous avons signalé près du 2e pont sur la Sambre du chemin de fer de Fauroeulx

La stratigraphie de l'étage Burnotien s'est modifiée depuis la coupe que nous avons faites à Thuin. Nous rappellerons que

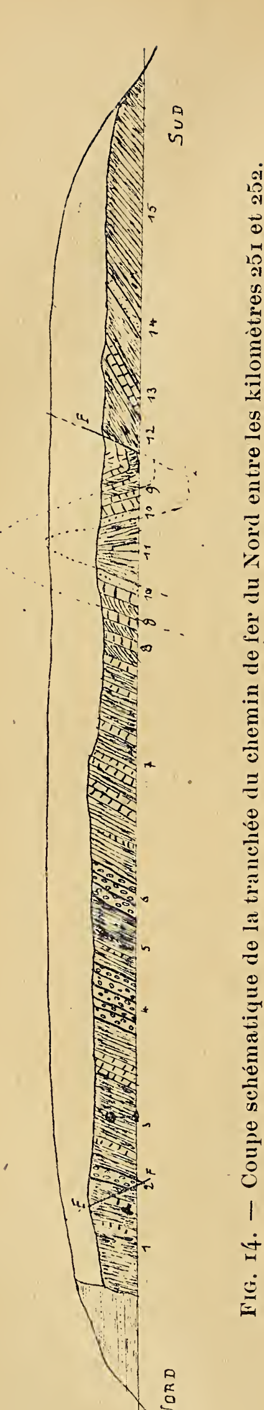


FIG. 14. — Coupe schématique de la tranchée du chemin de fer du Nord entre les kilomètres 251 et 252.

celle-ci comprend trois niveaux de poudingue à ciment rouge. A l'Ouest de Lobbes, nous voyons subsister les niveaux inférieurs et supérieurs ; l'horizon moyen se développe du Nord vers le Sud. En effet, nous avons vu qu'à proximité du deuxième pont sur la Sambre du chemin de fer de Lobbes à Fauroeulx, ce niveau était dédoublé. Nous verrons qu'à quelque distance plus au Sud, le niveau moyen est composé de trois horizons bien distincts, dont l'épaisseur totale atteint dix-sept mètres environ. Nous verrons également que le changement de facies atteint également les « schistes de base » qui abandonnent leur caractère psammito-schisteux.

Pour étayer ce que nous venons d'avancer, voyons à présent ce qu'on peut observer dans la tranchée du chemin de fer du Nord, entre les kilomètres 251 et 252.

A quelques mètres de l'ouverture Nord, on voit un très joli contact entre les formations du quaternaire et celles de l'époque primaire (fig. 14). D'une part, ce sont des lits horizontaux de limon stratifié se superposant à des lits de sable graveleux qui viennent buter contre les roches rouges en dressant du Burnotien. Celui-ci est représenté par les formations suivantes, dont les numéros d'ordre se rapportent à ceux figurés sur la coupe :

1. Schiste et grès rouges psammitiques par endroit. Faille inverse à inclinaison Sud.
2. Poudingue à ciment rouge, 2 mètres de puissance, $d =$ N.65°.O., $i =$ 68°N.
3. Schiste, psammite, grauwacke, grès rouges, puissance 20 m., $i =$ 60°N.
4. Poudingue à ciment rouge, puissance 10 m., $d =$ N.77°.O., $i =$ 55°N.

5. Schiste rouge, puissance 7 m.
6. Poudingue à ciment rouge, puissance 5 m.
7. Schiste rouge, grès rouge.
8. Schiste et grès vert, $i = 45^oN$.
9. Schiste rouge, grès grossier rouge.
10. Banc de roche manganésifère.
11. Schiste rouge, stratification imprécise, broyé, puis anticlinal aigu. Faille à inclinaison Nord, contre la lèvre supérieure de laquelle les roches rebroussent vers le Sud à 45°.
12. Schiste rouge.
13. Grès et schiste vert.
14. Schiste rouge, poudingue pisaire rouge.
15. Schiste rouge.

Nous avons vu avant de décrire cette coupe, que les couches avoisinant le niveau supérieur de poudingue à ciment rouge du Burnotien inclinaient au Midi. Il s'ensuit qu'entre ce point et les couches du début de la tranchée, passe un pli synclinal.

Dans la coupe même, remarquons que les deux failles visibles convergent vers le bas, de sorte que le bloc de roches compris entre elles a dû glisser vers le haut. Quoique, à priori, il semble que le rejet de ces deux cassures soit peu important, nous voyons dans la première le prolongement d'une faille importante, dont nous montrerons l'existence plus explicitement lors de l'étude de la région de Merbes-Ste-Marie. Vers l'Est, nous la rattacherons volontiers à celle du ravin du Champ des Osieaux que nous avons liée elle-même à la faille de Reumont.

Dans la coupe de la tranchée décrite ci-dessus, nous voyons effectivement que le niveau moyen de poudingue à ciment rouge est représenté par trois épaisseurs distinctes. Les couches stratigraphiquement inférieures correspondent à notre niveau des « schistes d'Ham-sur-Heure ». On se rend compte bien facilement, combien ces roches ont abandonné leur facies de la vallée de l'Eau d'Heure. En effet, nous voyons interstratifiés dans leur masse des grès verts, succédés de grès grossiers rouges et de roche manganésifère, ainsi que de poudingue pisaire rouge.

A la fin de la tranchée, les roches sont inclinées à 40° au Nord. Passé l'excavation, on observe à flanc de coteaux des couches très redressées, qui forment un anticlinal bien marqué dans des grès

rosés très quartzeux, mêlé à des passes de poudingue de même nature dans lesquelles on a tenté l'exploitation de la pierre, il y a de nombreuses années. Sur le flanc Sud du pli nous avons relevé $d = $ N.70°.O., $i = 80°$S. Les grès et poudingue que nous observions ici sont le retour de ceux que nous avons signalé, dans le ruisseau du Rabion en amont du moulin ; c'est en somme le niveau inférieur des poudingues à ciment rouge. Ces couches ne tardent pas à s'enfoncer pour permettre le retour à l'affleurement des roches de la tranchée qui sont visibles sous bois entre le lieu dit Heulen et la ferme de La Folie. En effet, dans une carrière ouverte à la lisière du bois et contre le chemin de Lobbes, on voit parmi quelques bancs de grès rouge, un banc de poudingue à ciment rouge dirigé N.75°.O. et incliné à 40° au Nord. Les roches ont donc décrit un pli synclinal bien visible sur l'autre rive de la Sambre, où l'on observe les deux flancs du pli. Cette ondulation est suivie immédiatement d'un anticlinal dont on voit la voute sous bois au Sud-Ouest de la carrière ci-dessus mentionnée. Cette voute est formée par le banc supérieur des horizons moyens de poudingue à ciment rouge de l'étage de Burnot ; c'est en somme la continuation du banc visible et exploité dans la petite carrière. Nous avons relevé sur les deux flancs de ce pli les mesures suivantes : flanc Nord, $d = $ N.87°.E., $i = 40°$N ; flanc Sud, $d = $ N.80°.O., $i = 30°$S.

En amont de ce point on remonte définitivement à travers les couches ; nous verrons plus tard le passage du niveau supérieur de poudingue à ciment rouge à Chevesne, ainsi que les roches de base du Couvinien. Avant d'aborder l'étude de cette région, nous devons examiner la tectonique de la partie du pays s'étendant au Sud de Lobbes et que nous relierons à celles faites ci-dessus au Sud de Thuin. Ces nouvelles observations et celles que nous ferons à Chevesne, formeront un bloc étayant nos idées tout en étendant complètement le champ de nos études aux deux rives de la Sambre, entre Thuin et ce dernier lieu dit.

Rappelons que dans la tranchée du chemin de fer du Nord, immédiatement à l'Est de la gare de Lobbes, nous avons vu le poudingue à ciment rouge du sommet du Burnotien décrire un petit bassin, qui constitue une des nombreuses digitations formant l'extrémité occidentale du synclinal Couvinien de Thuin.

Nous allons retrouver ces roches au Sud de la rivière. En effet,

en suivant le chemin qui remonte la rive droite on observe, lorsque l'on a quitté le bloc des habitations, des psammites et des schistes rouges qui forment un petit anticlinal secondaire sur les bords duquel nous avons relevé : flanc Nord, d = N.79°.O., i = 53°N ; flanc Sud, d = N.87°.E., i = 52°S. L'ennoyage de ce pli se fait donc au levant. Sous bois, à mi-côte de l'escarpement qui domine la rivière, on voit des blocs de poudingue à ciment rouge qui inclinent à 50° au Midi ; ces bancs amorcent sans aucun doute un synclinal faisant suite au Midi au pli d'ordre inverse signalé plus haut. Dans une petite carrière abandonnée ouverte sous bois, près de la bifurcation du chemin qui se dirige vers Heulen, on voit des roches en dressant inclinées au Nord, qui appartiennent au bord Sud du synclinal susdit.

C'est au Sud de ce pli que doit passer la faille signalée dans la tranchée du chemin de fer du Nord, immédiatement à l'Ouest de la gare de Lobbes. Rappelons que nous avons relié cette faille à celle signalée dans le ravin du Champ des Oiseaux et à celle du hameau de Reumont.

Il en résulte que les roches visibles dans les tranchées de la route de Lobbes à Biercée, et celles que l'on observe sur le sentier quittant la vallée de la Sambre au Sud-Ouest de la 4e écluse pour rejoindre la route de Lobbes à Thuin, appartiennent à la lèvre supérieure de la cassure. Notons que nous avons rencontré dans le sentier ci-dessus mentionné le niveau supérieur de poudingue à ciment rouge du Burnotien. Nous y avons relevé d = N.68°.O., i = 40°N. Il se raccordait directement avant l'existence de la cassure au niveau qui ondule en face du Moulin Sans-Souci sur la route de Thuin à Ragnies.

Nous avons terminé les observations relatives au synclinal de Thuin. Nous avons ainsi mené le lecteur pas à pas autour de ce pli en suivant presque mètre par mètre des horizons caractéristiques appartenant à la base ou au sommet des étages Burnotien et Couvinien.

Empruntons à présent la route de Lobbes à Biercée. A l'Ouest du premier quatre bras, on voit dans les tranchées du chemin se dirigeant vers Heulen des blocs de poudingue à ciment rouge qui marquent le passage des niveaux moyens du Burnotien. C'est en somme le prolongement des bancs homologues que nous avons

rencontrés dès l'ouverture Est de la tranchée du chemin de fer du Nord à l'Ouest de Lobbes

Les roches visibles plus bas sur la route de Lobbes à Biercée sont inclinées au Nord à 45°. En gagnant le plateau, on marche vers le prolongement de l'axe anticlinal démontré par la coupe du moulin Sans-Souci. Ce plis est pour nous la continuation à l'Est de l'anticlinal déclanché dans les roches de base du Burnotien le long de la vieille Sambre, à l'Ouest de la tranchée du chemin de fer du Nord au couchant de Lobbes.

Ce plateau est peu propice aux observations. Mais on peut penser qu'au Sud du lieu dit « La Borne », on est passé l'axe du pli évoqué plus haut. Il en résulte qu'au Midi de ce hameau nous remonterons la série des assises stratigraphiques.

En effet, on peut voir dans les tranchées de la route le niveau de poudingue à ciment rouge que nous plaçons parmi les couches du sommet du Burnotien. Celles-ci sont dirigées N.73°.O. et inclinées 55°S. Cinquante mètres au Sud, la route de Lobbes à Biercée traverse le ravin du ruisseau du Bois de Villers, sur le flanc Nord duquel on peut observer dans quelques carrières depuis longtemps abandonnées, le poudingue à ciment vert que nous avons placé à la base de l'étage Couvinien.

C'est évidemment le prolongement du niveau homologue signalé au Haut-Marteau et au Champ des Oiseaux et au Bois Buiseul au Sud de Thuin. Entre ces points d'affleurements et celui du ravin du ruisseau du Bois de Villers, nous avons trouvé des blocs de ce même poudingue, dans les talus du chemin joignant le château Barbier à la route de Lobbes à Biercée, à 540 mètres de la jonction. A l'Est de cette dernière route, dans les chemins qui descendent vers le ravin du ruisseau du Bois de Villers, on voit la grauwacke rouge de Rouillon. Ces roches n'ont pas changé ni de nature, ni d'aspect, depuis que nous les avons laissées à Biesme-sous-Thuin. Elles sont encore bien visibles dans les chemins tracés aux abords du sondage du Bois de Villers, n° 69 [1].

Ce dernier a d'abord pénétré dans la grauwacke de Rouillon, dans laquelle est interstratifié un petit niveau de poudingue à ciment vert, homologue à celui que nous avons rencontré au

[1] Les numéros d'ordre donnés après chaque désignation de sondage, correspondent à la numérotation officielle des *Annales des Mines de Belgique*.

dessus du poudingue du Haut-Marteau, à Thuin. Ce dernier niveau a été recoupé au sondage du Bois de Villers de 166 à 172 mètres et dès lors le trépan pénétra dans les couches de l'étage de Burnot composées d'un complexe de schiste, psammite et grès rouges. Le niveau supérieur de poudingue à ciment rouge a été recoupé à 207 mètres. Dès cette côte, la coupe cesse d'être explicite ; cependant, nous avons remarqué des passages de roches très quartzeuses aux profondeurs respectives de 240 et 369 mètres, qui correspondent sans aucun doute aux recoupes des autres niveaux poudinguiformes. Avant la rencontre des grès Ahriens à 452 mètres, on remarque une assise moins gréseuse, qui correspondrait au passage des « schistes de base » du Burnot.

L'étage Ahrien montre d'abord une succession de grès rouges, puis verdâtres, de 452 à 705 mètres. A cette profondeur le sondage fut carotté et les échantillons remontés furent des grès bleu rosé très quartzeux, puis des grès gris verdâtre quartzeux, des psammites bigarrés, des quartzites gris, en un mot toute la gamme des roches caractérisant parfaitement l'assise indiquée.

A titre documentaire nous donnons, à partir de 705 mètres, la coupe du sondage :

Grès bleu rosé très quartzeux	705-710, incl. 10°
Grès gris verdâtre très quartzeux	710-712
Schiste psammitique bigarré	712-713,50, i 20°
Quartzite gris	713,5-717, i 35°
Quartzite vitreux marbré de vert et de rose .	717- ? [1]

Examinons à présent la coupe du ravin de Chevesne. Le ruisseau qui y coule vient se réunir à la Sambre en face de l'embouchure du ruisseau du Bois de Villers. En aval du moulin de Sars-la-Buissière ; on voit affleurer au pied d'une petite cascade, un niveau de poudingue à ciment rouge sur lequel nous avons relevé d = N.73°.O., i = 78°S. Cet horizon appartient aux niveaux moyens de l'espèce de l'étage de Burnot ; c'est le prolongement des bancs que nous avons signalés dans la carrière au Nord de la ferme de la Folie et sur la rive gauche de la Sambre.

Au Nord de l'étang situé en aval du moulin, on a exploité dans une petite carrière des grès et des psammites rouges sur lesquels on peut relever d = N.60°.O., i = 25° Sud.

(1) Nous devons cette coupe à notre confrère et ami J. Dubois.

Ces couches sont inférieures au poudingue que nous venons de quitter. En suivant le chemin qui se dirige vers la Sambre, on voit, à 200 mètres de la carrière, des schistes et des psammites rouges, visibles également dans le chemin allant à la ferme Grignard.

A 50 mètres au Sud de la bifurcation des deux chemins, on voit sur un des flancs du ravin des grès rouges horizontaux très quartzeux, qui se relèvent immédiatement pour former un anticlinal (fig. 15). Sur le flanc Sud du pli, on voit apparaître le poudingue à ciment vert dont l'aspect extérieur ressemble d'une façon frappante à celui du poudingue du bois de Saucy. Il supporte à Chevesne une masse de schiste ou grauwacke rouge et verte, avec intercalations de grès en bancs minces, de couleur verte, passant par endroits au poudingue à fins éléments.

Fig. 15. — Coupe schématique du ravin de Chevesne.

Poudingue de Burnot. Poudingue à ciment vert Couvinien.

Les gros bancs de poudingue réapparaissent sur le flanc Ouest du ravin où ils paraissent incliner au Nord. Les grès rouges quartzeux formant le substratum se montrent à nouveau à l'embouchure du ravin, pour y décrire une selle très tourmentée. Les grès se montrent avec une patine spéciale ; ils sont à grains très quartzeux et leur cassure rouge sombre tirant sur le noir rappelle la teinte ordinaire des bancs lenticulaires de grès que l'on rencontre dans la grauwacke de Rouillon.

Enfin, le poudingue à ciment vert réapparaît par un grand dressant sur lequel est érigé fièrement le château de Chevesne.

Ce poudingue est composé en cet endroit de cailloux céphalaires de grès verdâtres, de cailloux ovaires de quartz blanc et pointé de fragments de quartzite noir. Comme au bois de Saucy, le ciment est en général siliceux, ce qui donne

à la roche une dureté remarquable. Parmi la masse on peut remarquer parfois des intercalations à ciment rouge, les éléments constituant ayant conservé leur couleur primitive. Ce changement de teinte dans le ciment provient sans aucun doute de dépôts ferrugineux amenés par des infiltrations aquifères, ayant circulé dans les roches encaissantes.

Stratigraphiquement au dessus du poudingue de la base du Couvinien, au pied de l'escarpement du château, on voit affleurer, au niveau de la vieille Sambre, la grauwacke rouge de Rouillon avec le facies que nous lui connaissons.

La tectonique du ravin étant assez tourmentée, les ennoyages des plis pourraient être assez variables. Néanmoins, l'inclinaison des axes des plis se fait au levant, car nous ne trouverons le prolongement de ceux-ci que quelque peu à l'Est, dans des roches stratigraphiquement supérieures, qui sont facilement observables dans la tranchée du chemin de fer du Nord.

En fouillant dans le ravin, nous y avons trouvé des scories de fours au bois. Nous rapprochons ce fait de la découverte que nous avons faite dans le ravin du ruisseau du Moulin entre Nalinnes et Guemerée, au même niveau géologique. Ce fait viendrait donc confirmer notre idée qu'il existerait sous le niveau du poudingue à ciment vert, base du Couvinien inférieur, une couche ferrugineuse qui fut exploitée à certains endroits par les premiers pionniers de la métallurgie de notre pays.

Dans le ravin du ruisseau du Bois de Villers, à 400 mètres à l'Est de sa rencontre avec le chemin de fer du Nord, on voit des affleurements de poudingue à ciment vert et de schiste rouge qui marquent le prolongement à l'Est des roches analogues que nous allons rencontrer dans les tranchées de la voie ferrée se trouvant à proximité (fig. 16).

On observe dans celles-ci aux abords du ravin, le niveau supérieur du poudingue à ciment verdâtre surmonté de grès et de schiste rouges. Ces roches décrivent un synclinal assez resserré. Ce pli est suivi d'un anticlinal. Sur le flanc Nord de ce dernier, nous avons relevé d = N.80°.O., i=66°N ; flanc Sud, d=N.80°.O., i = 20°S. Ce pli est le prolongement d'un de ceux que nous avons signalés dans le ravin de Chevesne. Le centre de la voûte est occupé par des grès et des schistes rouges que nous classons dans

le Couvinien. Au Midi, on voit le passage d'une petite cassure inclinée au Sud, déclanchée dans une masse schisteuse supérieure au poudingue.

Au Midi de la faille le poudingue réapparaît ; il décrit successivement un synclinal et un anticlinal, puis s'enfonce définitivement vers le Sud avec une inclinaison de 48° au Sud.

Nous n'insisterons pas sur la présence des schistes rouges supérieurs au poudingue à ciment vert que l'on rencontre à chaque pas dans tous les sentiers qui traversent le bois de Biercée; c'est à leur présence qu'est due l'élargissement de la vallée de la Sambre immédiatement en amont de Chevesne. On peut les voir également à l'embouchure du ravin du ruisseau des Prés du Sart. En remontant ce ravin, on rencontre, 300 mètres à l'Est des premières maisons du lieu dit Rubignies, le prolongement du poudingue vert de Chevesne; nous avons relevé *d* = N.80°.E., *i* = 10°S.

En descendant vers la vallée, dans tous les chemins et dans les plus petits sentiers on peut voir ces roches rouges argileuses formant le niveau de la grauwacke de Rouillon.

A la hauteur du village de Fontaine Valmont, la Sambre décrit un large méandre. L'escarpement boisé qui flanque la rivière à l'Est donne une coupe intéressante. Les premières tranchées du chemin de halage en amont du chemin de fer du Nord-Belge montrent de la grauwacke verte, des grès rouges noirâtres. Dans une petite excavation située en face de la fabrique de sucre, on peut observer des grès verdâtres passant parfois au schiste vert ou au poudingue verdâtre à éléments de grosseur moyenne. Les couches très redressées inclinent à 84° au Midi et sont dirigées N.84°.O. En suivant le pied de la colline, on observe le passage de grauwacke rouge, de grès ferrugineux et à 240 mètres au Nord

FIG. 16. — Coupe schématique de la tranchée du chemin de fer du Nord Belge en face de Chevesne.

de l'excavation, on voit un niveau peu épais de poudingue à ciment rouge schisteux, à fins éléments. Cet horizon est suivi à quelque distance de là d'un banc de grès blanc passant au quartzite. Il est très délicat de se prononcer sur l'inclinaison des couches, la coupe étant dans un très mauvais état. Au Nord, on rencontre des schistes rouges très fissiles et argileux. La coupe se poursuit dans le petit ravin encaissé qui débouche dans la vallée au Nord du méandre. On peut encore voir sur les deux parois de ce dernier une suite presque continue de grauwacke rouge, semblant incliner au Midi. Ces roches sont visibles jusqu'à la tête du ravin, c'est-à-dire sur 220 mètres environ. Dans le lit du ruisselet qui dévale des hauteurs on trouve des fragments de poudingue à ciment vert. Ce niveau n'affleure pas dans le ravin; ces témoins furent arrachés au plateau où passe sans aucun doute le niveau de base du Couvinien.

Nous avons pu relever dans le ravin la direction suivante : N.80°.E., i = 55°S. Cette orientation concorde absolument avec celle observée dans le ruisseau des Prés du Sars, en amont de Chevesne.

L'escarpement boisé de la Sambre en aval de la 3e écluse, vient compléter la coupe que nous venons de décrire. Le sentier qui suit la rive droite à partir du chantier de construction de bâteaux, montre la grauwacke rouge de Rouillon jusqu'à 220 mètres au Sud du pont du chemin de fer du Nord-Belge. A cet endroit, un sentier quitte la vallée pour pénétrer dans le bois Janot. Le sentier recoupe en premier lieu les couches obliquement à leur direction; à 200 mètres à l'Est de la Sambre, il recoupe un niveau peu épais de poudingue à ciment vert; nous y avons relevé d = N.83°.O., i = 30°S.

En revenant au chantier de bâteaux et en suivant le sentier montant à travers bois avec une direction N.80°.E., on recoupe les couches de biais. On voit au début la grauwacke rouge de Rouillon constituer le substratum du petit chemin. A 560 mètres du point de départ, on voit un mauvais affleurement de schiste vert, puis une grande abondance de fragments de poudingue à ciment verdâtre, dont le passage dans l'escarpement de la rive droite de la rivière nous a échappé jusqu'à présent, à la faveur des broussailles qui le recouvrent.

A la lisière Sud du bois Janot, à l'Est du lieu dit « Pomme-

rœul », on observe encore des schistes siliceux rouges passant à la grauwacke rouge; à la tête du ravin, à 200 mètres au N.-E. de l'angle rentrant de la lisière Sud du bois, on observe ces mêmes roches avec la direction N.78°.E. et inclinée à 45° au Nord.

La grauwacke de Rouillon est donc incontestablement plissée en cet endroit. Les deux niveaux de poudingue interstratifiés dans cette assise qu'on observe près de la 3e écluse, continuent vers l'Est les formations sédimentaires semblables que nous rencontrâmes dans la coupe de la Sambre à Fontaine-Valmont.

Faisons remarquer que les roches vertes observées dans la petite excavation de cette dernière coupe sont distantes de plus de mille mètres dans un plan horizontal du prolongement à l'Ouest de niveau de poudingue à ciment clair de Chevesne. Il est de toute évidence que cette extension horizontale de la grauwacke de Rouillon n'est pas rationnelle et qu'il faut en voir la cause dans des plissements que l'on ne discerne pas à cause du mauvais état des coupes. Nous verrons dans la région que nous allons étudier ci-après l'allure tectonique du Couvinien se dessiner plus clairement en faisant apparaître l'existence de plissements.

§ 4. — La région de Merbes-le-Chateau a Binche

En quittant la vallée de la Sambre, la ligne vicinale de Merbes-le-Château à Binche entre immédiatement en tranchées ; on voit dès l'ouverture de celles-ci, en allant du Sud vers le Nord :

Psammite vert en bancs stratifiés de 0^m30 d'épaisseur, séparés par des bancs de schiste vert argileux, très fissiles.
Schiste vert argileux, épaisseur 3 mètres.
Psammite à débris de végétaux, épaisseur 0^m70.
Schiste noir charbonneux et argileux, épaisseur 0^m10.
Schiste vert argileux, épaisseur 4 mètres.
Grauwacke rouge fissile, épaisseur 260 mètres.
Poudingue à ciment vert siliceux, $d =$ N.90°.O., $i = 30°$S, épaisseur 3 mètres.
Schiste rouge.

Toutes les couches, avant le poudingue, inclinent à 45° au Midi.

Un ravin vient interrompre la coupe. Passé la grand'route de Binche, on entre dans la gare du vicinal. Avec notre savant con-

frère, M. Fourmarier, nous y avons observé le retour, par anticlinal, du poudingue que nous venons de quitter. A l'extrémité Nord de la gare réapparaît la grauwacke de Rouillon. Au lieu dit « Rosière », le vicinal entre en tranchée et celle-ci montre de nouveau le même poudingue faiblement incliné au Midi sur 230 mètres environ. Sous cet horizon on peut observer des schistes rouges qui viennent mourir contre une petite cassure inclinée au Midi, au dessous de laquelle réapparaît le poudingue de base du Couvinien, avec pente Sud. (Pl. II).

La voie ferrée, après avoir laissé les étangs du Moulin sur la gauche, entre de nouveau en tranchée; au début de celle-ci, nous avons pu voir le poudingue à ciment vert en place; puis, sur une bonne centaine de mètres, l'excavation est creusée dans des débris de ce niveau provenant de l'altération sur place. Cette grande longueur d'affleurement de l'espèce laisse penser à une faible inclinaison des strates.

Nous pensons que cet affleurement se raccorde au pointement laissé sous la petite cassure au Sud des étangs par une suite de légères ondulations dans les couches. Le manque d'affleurements ne laisse pas apercevoir le raccord.

A l'Est de la route provinciale de Binche-Merbes-le-Château-Beaumont, le long de la route de Merbes-le-Château à Sars-la-Buissière, M. X. Stainier (¹) a renseigné dans la carte géologique au 1/40.000e, un pointement de poudingue qu'il classe dans l'étage Burnotien. Nous ne sommes pas de cet avis, car un puits récemment creusé, près de l'affleurement ci-dessus mentionné, nous a donné toute assurance sur l'âge de ce poudingue. Il s'agit sans aucun doute possible du même niveau rencontré dans les tranchées du vicinal. Spécialement en cet endroit, il se trouve sensiblement dans le prolongement de l'affleurement signalé au Nord des étangs du moulin de Merbes-le-Château.

A l'Ouest de la ligne vicinale, M. Stainier (¹) à renseigné dans la même carte géologique, quelques pointements de poudingue appartenant au Couvinien inférieur. Au lieu dit « Boustaine », nous avons relevé, à proximité du sondage du même nom, N° 62, sur un flanc de l'espèce d = N.73°.O., i = 45°N. D'ailleurs, le

(¹) X. Stainier. Carte géologique officielle dressée par ordre du Gouvernement. Planchette Thuin-Merbes-le-Château.

sondage a recoupé le même banc de la côte 2.70 à celle de 13m50, soit sur 10m80 de hauteur. (1)

Passé le niveau de 13,5 le sondage entre dans le terrain Burnotien. On y retrouve toute la gamme des roches propres à cet étage; seulement, vu le manque de déterminations précises et le mode de forage, il est très délicat d'y distinguer le passage des couches-types que nos études ont mises en évidence dans le Burnotien. Les couleurs dominantes sont le rouge et le vert. Aux premiers grès gris commence l'étage Ahrien, c'est-à-dire vers la cote 317. Cette assise se présente avec son facies habituel sans que l'on soit obligé d'attirer spécialement l'attention. A la côte 513, le trépan pénètre dans les couches du Coblencien moyen ou Hunsruckien. Nous y retrouvons les alternances de grauwacke rouge et grès rosé, comme nous avons pu les observer de visu dans les carrières ouvertes à Beignée dans la vallée de l'Eau d'Heure.

Pour revenir aux observations de surface que nous venons de faire dans la région de Merbes-le-Château, nous concluerons que depuis la Sambre jusqu'à la hauteur du sondage de la Boustaine, on trouve une succession de plis dont les flancs sont faiblement inclinés; il en est de même de l'ennoyage des axes de ces plis qui s'enfoncent doucement vers l'Est.

Il en ressort qu'au levant de Merbes-le-Château, ces plis devenant stratigraphiquement de plus en plus profonds, la grauwacke de Rouillon arrive à couvrir de grands espaces. Comme le facies du Couvinien est presque constant sur toute la hauteur de l'étage, on s'explique dès maintenant la monotomie des coupes faites au levant de Fontaine Valmont, dans les escarpements de la Sambre.

Plus au Nord, jusqu'aux abords du village de Merbes-Ste-Marie, les observations sont nulles ou à peu près. De temps à autre, à la surface d'un champ, nous avons trouvé dans le limon des fragments de poudingue à ciment rouge, ou des morceaux de grès gris rappelant l'étage Ahrien.

Le sondage de Sars-la-Buissière (n° 67) vient heureusement jeter un peu de lumière sur l'architecture du plateau séparant les deux communes ci-dessus mentionnées.

Ce sondage commence dans les roches de base du Burnotien, pour atteindre la tête du Coblencien supérieur à la côte 43,00 m.

(1) Nous devons ces renseignements à notre confrère J. Dubois.

Il traverse toute la série des grès Ahriens, sans que nous ayons une mention spéciale à signaler. A la profondeur de 207 mètres, il atteint le Coblencien moyen caractérisé par la grauwacke rouge d'Acoz et le niveau des grès de Beignée. A 511 mètres, les roches du Coblencien inférieur sont atteintes (¹). Ce sont à la tête, des grès gris verdâtre suivis à 587 mètres de schiste gris verdâtre cendré inclinant de 35° à 40°. Plus bas, ce dernier horizon se marbre de couleur violacée et précède des roches schisteuses rouge violacé, marbrées de vert, dont l'inclinaison était de 35°. A la fin du sondage, c'est-à-dire vers la côte 590, on observe du psammite violacé.

L'étage Ahrien affleure donc un peu au Nord du sondage de Sars-la-Buissière. Il s'étend vers l'Ouest et forme une partie du substratum de la région située au Sud de Merbes-Ste-Marie.

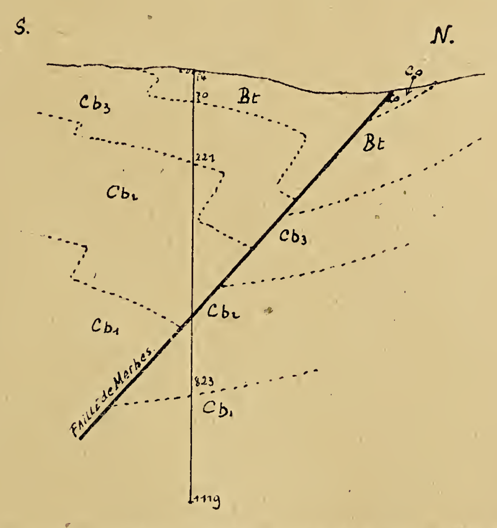


Fig. 17. — Coupe schématique passant par le sondage de la Brasserie.

Au dessus de lui s'étend une bande de Burnotien sur laquelle repose la grauwacke de Rouillon. La limite entre le Burnotien et l'Ahrien passerait approximativement par le lieu dit « Merböelle ».

Au Nord de ce lieu dit, la question de la tectonique du dévonien serait restée très obscure si les résultats des nombreux sondages

(¹) Déterminations dues à M. J. Dubois.

entrepris n'étaient venus lever le voile qui obscurcissait la solution de cet intéressant problème.

Le sondage le plus au Sud est celui dit de « La Brasserie » ([1]) (n° 63), entrepris pour le compte de la Société géologique et minière « Sambre Belge ». Après quelques mètres de formations récentes, la sonde a entamé les roches altérées des formations primaires sous-jacentes, pour pénétrer dans le dévonien inférieur à la profondeur de 14 mètres. C'est ainsi qu'elle a rencontré successivement (fig. 17).

Etage Burnotien, de 14 à 70 mètres.
Etage Coblencien Ahrien, 70 à 221.
Hunsruckien, 221 à 823.
Taunusien, 823 à la fin du sondage.

Le Burnotien n'a été traversé que dans une faible partie de sa puissance habituelle. Il est représenté suivant une composition habituelle, grès et schiste rouges, mêlés à des intercalations de schiste vert formant le niveau homologue à ce que nous avons appelé les schistes de base.

Avec l'Ahrien succédant au Burnotien, commence l'étage Coblencien qui se poursuit depuis la côte 70, jusque la fin du sondage.

Le Coblencien supérieur ne dépasse pas le niveau de 221 mètres; il a donc une puissance de 151 mètres. Il possède son facies gréseux habituel et se compose comme suit :

de 70 à 169 mètres : grès blanc et grès gris verdâtre.
grès rouge et grès rosé.
de 169 à 221 mètres : schistes, grès violacés, schiste vert, grès blanc rosé.

L'épaisseur que nous avons dû lui attribuer étant presque la puissance réelle qu'il possède dans la région, nous pensons donc que toute sa formation ne possède qu'une pente très légère inclinant vraisemblablement vers le Nord, comme nous le verrons plus loin.

Le Coblencien moyen ou Hunsruckien, caractérisé par son facies

([1]) *Annales des Mines de Belgique*, année 1914, p. 519. Coupe complète, par G. Lespineux et R. Anthoine, ingénieurs-géologues.

schisteux et sa couleur violacée, commence à la côte 221 pour se terminer au niveau de 823.

Il débute de 221 à 273 par une passe de schiste violacé, avec des intercalations de schistes bigarrés vert et rouge.

De 273 à 302, on observe un niveau de grès rose mêlé à du schiste violacé.

De 302 à 405, le facies schisteux réapparaissant, on trouve principalement des schistes et grauwackes violacés.

De 405 à 569, on peut observer toute la gamme des grès rosés alternant avec des schistes violacés et des schistes verdâtres.

De 569 à 604, la prédominance schisteuse se fait de nouveau sentir pour se continuer de 604 à 823 par une succession de schistes violacés, de psammites de même couleur et de quelques niveaux de grès rosés à ciment feldspathique.

Les caractères si distinctifs du Hunsruckien et la nature lithologique des terrains qui l'enclavent permettent de fixer d'une façon certaine les limites stratigraphiques ; c'est ce qui nous a conduit à donner une épaisseur aussi conséquente au Coblencien moyen, fait qui s'expliquera aisément par les observations que nous ferons ultérieurement.

Le Coblencien inférieur ou Taunusien commence à la côte 823, à l'apparition des roches grises. Il se compose comme suit :

de 823 à 888 mètres : grès et schiste gris.
de 888 à 949 mètres : quartzite.
de 949 à 988 mètres : grès et schiste gris.
de 988 à 1015 mètres : quartzite et schiste plus ou moins sombre.
de 1015 à 1119 mètres : complexe de grès gris, quartzite, schiste gris et roches charbonneuses (1).

Malgré la couleur grise prédominante qui imprègne toute la partie de l'étage que le sondage a recoupé, il existe néanmoins des intercalations de schistes et grès violacés, ainsi que des schistes verdâtres.

Nous ferons remarquer que dans les grandes lignes, ces roches colorées en rouge et vert, disparaissent à mesure que l'on s'approche

(1) Ces roches charbonneuses correspondent au niveau à Ptéraspis (?), dont nous signalerons plus loin la découverte, en 1917, dans la vallée de la Sambre, à Landelies par M. J. Dubois et à Binche, par moi-même.

de la côte 1119 et sont remplacées par des formations gris noir devenant de plus en plus sombre.

A partir de la profondeur de 997 mètres, nous avons observé dans les roches quelques grains de charbon présentant un aspect fibreux caractéristique. Nous aurons l'occasion de revenir et de nous appuyer sur ce détail très intéressant, lorsque nous nous occuperons plus spécialement du Taunusien, dans la coupe de la Sambre à Landelies.

On retrouve au sondage de la Brasserie l'Ahrien à faible profondeur recouvert par le Burnotien. Le même phénomène a été signalé au sondage de Sars-la-Buissière, situé plus au Sud que le précédent. A Sars-la-Buissière, nous savons, d'après les coupes de la Sambre et du ravin de Chevesne, que les couches ont pied Midi, ou plus explicitement qu'elles appartiennent au flanc Sud du grand anticlinal qui se marque dans les couches au Sud de Thuin.

A Merbes-Ste-Marie, le sondage de la Brasserie aurait rencontré le flanc Nord de cette voute, et les couches y recoupées auraient pied Nord.

Il s'ensuit que la région comprise entre Merbes-le-Château et Merbes-Ste-Marie serait occupée par une selle, dont le terme stratigraphique le plus supérieur serait l'Ahrien ; cette selle prolongerait à l'Ouest l'anticlinal faisant suite, au Midi, au grand synclinal que nous avons reconnu sous la ville de Thuin.

Si donc les terrains se plissaient régulièrement comme dans cette dernière région, nous devrions trouver sous le village de Merbes-Ste-Marie un synclinal d'une certaine importance ; or, sur la route de Peissant, à proximité de l'église de Merbes-Ste-Marie, il existe un affleurement de poudingue à ciment verdâtre que nous rapportons à celui existant à la base du Couvinien. Nous y avons relevé N.22°.O, $i = 30°$S. Nous avons retrouvé ce niveau représenté par des fragments, dans le bois de Montreuil. M. G. Lespineux, qui étudia le sondage du bois de Montreuil [1], entrepris pour le compte de la Société « Sambre Belge », nous a montré

[1] Le sondage du bois de Montreuil, non catalogué dans les *Annales des Mines de Belgique,* était situé à proximité de la route de Lobbes à Peissant, au coin sud-ouest du bois. Il a été arrêté à la profondeur de 31 m. 25 pour des raisons d'ordre technique. Il a été entrepris pour le compte de la Société Géologique et Minière « La Sambre Belge ».

des débris du même poudingue à ciment vert, dans lequel le sondage avait débuté. Ces faits ne permettent plus de douter de l'existence du Couvinien dans cette partie du pays. Ils viennent modifier les idées premières émises sur la tectonique de son sous-sol.

Il est hors de doute qu'une faille sépare le Burnoticn reconnu au sondage de la Brasseric, du Couvinien de la route de Peissant et du bois de Montreuil. Cette cassure, qui incline vers le Sud, a été certainement recoupée pendant le cours du dernier sondage, et c'est sa présence qui explique l'épaisseur anormale de l'étage Hunsruckien de 221 à 823 mètres.

Cette cassure, que nous avons dénommée plus spécialement « Faille de Merbes », se continue vers l'Est en passant par Bienne lez-Happart. Nous l'identifions à la fracture que nous avons signalée dans la tranchée du chemin de fer du Nord-Belge, en amont de la gare de Lobbes, laquelle fut rattachée à la faille observée au Sud de l'affleurement du poudingue à ciment vert du Champ des Oiscaux et plus à l'Est encore à la cassure du ravin du bois de Reumont.

La faille de Merbes n'a pas un rejet bien important; il décroît de l'Ouest à l'Est. En observant ce qui se passe au Nord et au Sud, on peut faire remarquer ce qui suit : Au Nord, depuis le couchant de Merbes-Ste-Marie jusqu'à l'Eau d'Heure, les roches ont une direction sensiblement N.70°.O. Au Sud, les choses sont différentes : à l'Ouest du méridien, passant par le château de Chevesne, les couches sont orientées Est-Ouest ; à l'Est de la même droite les couches sont parallèles à la direction observée dans les terrains au Nord de la faille. L'inflexion qui résulte de ce changement brusque de direction n'a pas été sans jeter une certaine perturbation dans la tectonique des terrains, au lieu où s'opère la déviation. Ce phénomène a eu pour conséquence de comprimer transversalement les couches ; c'est ce qui explique les allures tourmentées que montrent les grès rouges situés immédiatement en dessous du poudingue à ciment vert de Chevesne.

Au Nord du sondage de la Brasserie, la Société Sambre Belge possède à son actif une autre recherche, le sondage d'Angre, n° 88.

Celui-ci, établi sur le territoire de la commune de Buvrinnes, était plus spécialement installé un peu au Nord-Ouest du château d'Angre, bien connu dans la contrée.

Il traversa au début le quaternaire, représenté par le limon hesbayen. Signalons en passant que c'est par erreur que la carte géologique officielle (¹) renseigne en ce point la présence de l'Eocène inférieur.

A 9 mètres de profondeur, la sonde pénétra dans le primaire et attaqua un banc de poudingue Burnotien. Jusqu'à la profondeur de 30 mètres, deux autres niveaux analogues sont successivement rencontrés. Nous savons par nos observations faites dans la vallée de la Sambre à l'Ouest de Lobbes, que le niveau moyen du poudingue de Burnot est caractérisé par la succession de quelques bancs de l'espèce sur une épaisseur assez restreinte. Les échantillons recueillis ensuite ne permettant plus de préciser sur la nature spéciale des bancs, nous n'avons pu déceler le passage exact du niveau inférieur du poudingue à ciment rouge.

C'est vers 176 mètres que se fait pressentir l'Ahrien, par l'apparition de ses grès aux couleurs claires. Nous y avons observé :

176-224. Succession de grès blanc verdâtre, grès rosé, schiste rouge.

224-335. Alternance de grès vert, grès rouge, schiste et grauwacke rouges, schiste vert.

La puissance totale de l'Ahrien, suivant l'axe du sondage, serait de 159 mètres, sensiblement égale à celle constatée au sondage de la Brasserie.

Le Hunsruckien a été traversé ensuite; nous y avons remarqué :

335-554. Grauwacke rouge violacée, grès rosé, roches schisteuses bigarrées, vertes et rouges, avec nodules calcareux.

554-633. Grès rose, grauwacke violacée, schiste rouge avec nodules calcareux. Puissance 298 mètres.

Le Taunusien, terme inférieur de l'étage Coblencien, apparaît ensuite; il est formé comme suit :

633-647. Schiste vert, alternant avec des grès gris quartzeux.

647-815. Grès gris, schiste vert, avec intercalations de schiste violacé.

815-833. Grès et quartzite gris, schiste gris noir, schiste vert, schiste violacé.

(¹) X. Stainier. Planchette Merbes-le-Château-Thuin.

883-921. Quartzite gris et grès gris, schiste gris verdâtre, nodules calcareux, schistes anthraciteux. Puissance 288 mètres.

A 921 mètres, commence le Gedinnien; il se compose pour la partie traversée par le sondage :

921-960. Schiste vert calcareux, alternant avec des grès gris verdâtre, des schistes gris bleu, psammite gris sombre.
960-1007,60. Grès et schiste gris bleu calcareux, schiste bigarré vert et rouge calcareux.

C'est à ce dernier niveau que le sondage a recoupé la faille du Midi. Le Gedinnien a donc été traversé sur 86m60.

Rien de spécial n'est à signaler dans la stratigraphie des terrains. L'épaisseur de recoupe de chacune des divisions du dévonien étant presque la valeur connue en stampe normale, l'inclinaison des terrains est donc peu prononcée.

Au Nord-Ouest du sondage de l'Angre, une autre recherche fut exécutée par la Société des charbonnages de Courcelles-Nord. Ce fut le sondage des Baraques n° 65, établi à cent mètres environ au Sud de la gare de Merbes-Ste-Marie.

Nous n'avons plus à nous étendre sur les données qu'il a fournies. Notre ami et confrère Jules Dubois s'en est savamment chargé dans la note qu'il a publiée dans nos *Annales* (1).

La coupe fournie par le sondage des Baraques confirme en tous points celles fournies par les sondages de la Brasserie et de l'Angre. M. Dubois admet également une faible inclinaison pour les terrains (10°); c'est ce qui lui a permis de dresser un tableau comparant la puissance des différents sous-étages du Coblencien à Merbes-Ste-Marie, à Fosse, et dans la vallée de la Meuse. Qu'il nous soit permis de reproduire ce tableau en y intercalant les épaisseurs des mêmes sous-étages rencontrés à l'Angre et à la Brasserie.

	Baraques	Angre	Brasserie	Fosse	Meuse
Ahrien	163	150	143	148	282
Hunsruckien . . .	295	282	(?)	360	381
Taunusien	256	266	282 (?)	162	311
Coblencien	714	698		670	974

(1) J. Dubois. Le Dévonien inférieur au sondage des Baraques (Merbes-Sainte-Marie). *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XLI, *Bulletin.*

Au point de vue pratique, nous en concluons qu'à la côte 1119, le sondage de la Brasserie allait quitter le Taunusien pour entrer dans le Gedinnien.

La région à l'Est de Merbes-Ste-Marie ne fournit guère d'indications par suite du lambeau Eocène qui recouvre le pays. Cependant au Nord du village de Bienne-lez-Happart, à proximité du lieu dit « Verte Rue », nous avons vu dans une carrière aujourd'hui remblayée, un horizon gréseux contenant un niveau d'arkose que nous rapportons à l'Ahrien.

Plus à l'Est, entre Bienne et Lobbes, se place le sondage de Mont-Fayt n° 68, exécuté pour le compte de la Société anonyme des Recherches de Lobbes. Cette recherche débute dans l'Ahrien, pour se poursuivre normalement à travers les diverses divisions du Coblencien et Gedinnien, jusque la recoupe de la faille du Midi.

Ainsi s'affirme donc la continuité de l'Est à l'Ouest de la bande Ahrienne que nous avons vue affleurer au Nord de la ville de Thuin. En effet, celle-ci est activement exploitée dans les carrières de Lobbes au lieu dit Calvaire et Quatre-Chemins et nous avons encore signalé la présence de sa partie supérieure dans la tranchée du chemin de fer vicinal de Lobbes à Anderlues. Au couchant, le sondage de Mont-Fayt repère son passage sous le manteau des roches tertiaires. A Bienne-lez-Happart, nous avons signalé une tentative d'exploitation au Nord de la Verte-Rue. De plus, disons en passant que les résultats donnés par le sondage de Vivier Coulomb n° 89, actuellement en cours, viennent confirmer en tous points ceux enregistrés par les recherches exécutées à Merbes-Ste-Marie. Enfin, remarquons que d'après les données du sondage des Baraques n° 65, la limite entre le Burnotien et l'Ahrien passerait à quelque distance au Nord de ce dernier sondage.

Si nous avons insisté quelque peu sur les différents points de passage de l'étage Ahrien dans la région qui nous occupe, c'est dans le but d'avertir plus spécialement ceux qui auront pour tâche le creusement de puits. Nous n'étonnerons personne en faisant observer que la masse des grès de l'étage Ahrien sert de drain puissant entre la surface du sol et la profondeur. Elle constituera par conséquent un niveau aquifère avec lequel il faudra compter.

D'un autre côté, faisons remarquer que c'est dans cet étage que l'on trouvera les plus beaux matériaux de construction qui pourront être avantageusement exploités sur place.

A l'Est de Merbes-Ste-Marie, nous trouvons le sondage de Peissant n° 60, ayant débuté dans le Burnotien. Il faut en conclure que les couches du Couvinien qui affleurent à Merbes en inclinant au Sud, se sont déjà relevées avant Peissant, pour former un bassin Couvinien sous les dépôts Eocènes. Le bord Sud de ce bassin serait coupé de biais par la faille de Merbes.

Au Nord du sondage des Baraques, sous le bois de Pincemaille, les grès de l'étage Ahrien doivent constituer la majeure partie des roches sous-jacentes à celles de l'Eocène inférieur (1).

En effet (2), on voit dans une carrière ouverte à la lisière Nord du bois de Pincemaille, des grès blancs rosés, très quartzeux, avec des schistes verdâtres dirigés N.87°.O., inclinant à 18° au Sud.

A la rencontre de la lisière Nord du bois de Pincemaille et de la route provinciale de Binche à Merbes-le-Château, le sondage de Pincemaille n° 64, nous donne les premiers renseignements sur la région qui s'étend jusqu'aux abords de Binche.

Ce sondage a été entrepris pour le compte de la Société Sambre Belge, et fut terminé en 1913 (3). Il a débuté dans l'Eocène inférieur, qu'il a recoupé jusqu'à 17m50. A partir de ce niveau jusqu'à la côte 166, le trépan a recoupé les couches de l'étage Ahrien, puis, jusque 461 mètres, il traversa les roches du Hunsruckien composées de grauwacke rouge, schiste verdâtre, grès rosés et schistes bigarrés de rouge et de vert. Le Taunusien est ensuite abordé, et montre de suite des grès gris avec des filets anthraciteux, comme il en existe dans la coupe naturelle de la Samme située plus au Nord. En dessous des roches grises, on voit apparaître des grès verts et des schistes de même couleur jusqu'à la rencontre de la faille du Midi, à la côte 680 mètres.

(1) Nous avons cependant rencontré avec M. J. Dubois, entre le chemin de fer de l'Etat, entre les stations de Bienne-lez-Happart et Merbes-Sainte-Marie et la lisière sud du bois le Comte, à 400 mètres à l'ouest de l'arrêt de Bienne-lez-Happart, un bloc de poudingue à ciment rouge, et un bloc de poudingue à ciment vert, le premier appartenant au Burnotien, le second au Couvinien. Il est possible que les ondulations dans l'Ahrien permettent aux terrains stratigraphiquement supérieurs, de s'emboîter dans certains synclinaux, que des observations ultérieures mettront probablement en évidence.

(2) Rappelons que c'est dans le bois de Pincemaille que la Société Géologique fit son excursion annuelle le 4 septembre 1881, où elle alla, sous la conduite de Briart, observer les couches de l'Ypresien inférieur avec lignite, dans la tranchée du chemin de fer, à 1600 mètres de la gare de Fauroeulx.

(3) Nous donnons ci-dessus une nouvelle interprétation de la coupe, résultant d'un nouvel examen des données du sondage.

Le sondage de Vellereille n° 61 est situé au Sud-Ouest du précédent. A la profondeur de 18,45, il rencontre l'Ahrien caractérisé par des grès gris verdâtre et des schistes brun violacé. Il quitte cette dernière assise vers la côte 87,65 après l'avoir traversée incomplètement. Il entre ensuite dans le Coblencien moyen et traverse la grauwacke rouge mêlée à toute la gamme des grès rosés. A la côte 391 apparaît le Taunusien avec son facies gréseux et ses schistes gris noir, parfois anthraciteux. Du niveau 615 jusqu'à la rencontre de la faille du Midi, le sondage a été carotté; il a donné une collection d'échantillons du plus haut intérêt. Cet échantillonnage a démontré que le Taunusien se montre assez dérangé et parfois très redressé. Vers 707 mètres, on trouve un niveau à Haliscrithes dechenianus très abondants, précédé de quelques passes de schiste noirâtre et de schiste verdâtre à nodules calcareux. A la côte 734 apparaît le Gedinnien. Il commence par un niveau schisto-gréseux psammitique, qui correspond au psammite de Fooz, suivi de niveaux schisteux ou gréseux verdâtres ou rougeâtres. Parmi ces roches, on constate la présence de nodules calcareux de couleur variée. Cette assise est incomplète, car elle est coupée par la faille du Midi à 791,70 (1).

Au Nord-Ouest du sondage de Vellereille n° 61, fut exécuté le sondage de Bonne-Espérance n° 99. Après la traversée des dépôts post-primaires, il rencontra, au niveau de 22 mètres, la grauwacke du Hunsruckien, qui garde le facies que nous lui connaissons. Vers la côte 294, le trépan attaqua les roches du Coblencien inférieur. Il traversa tout un horizon de grès gris, mêlé à du schiste noirâtre, parfois coloré en rouge ou vert. Après 275 m. de puissance, suivant la verticale, le Taunusien cède la place au Gedinnien, qui est recoupé de 695 mètres jusqu'à la recoupe de la faille du Midi. L'épaisseur du Taunusien semble surfaite. Il faut en voir la cause dans l'inclinaison assez prononcée que les roches peuvent prendre en cet endroit, phénomène quelque peu mis en évidence par la partie carottée du sondage de Vellereille. Quand au Gedinnien du sondage de Bonne-Espérance, l'échantillonnage en farine étant tellement ténu, il est délicat d'être très explicite à son égard. Il s'agit néanmoins de schiste gris verdâtre ou vert jaunâtre, paraissant être empreint de nombreux nodules calcareux.

(1) Ce sondage a été étudié par notre savant confrère R. Cambier.

Les sondages entrepris plus à l'Ouest encore, tels ceux d'Haulchin n° 54 et d'Estinnes-Moulin n° 57, ont pénétré normalement dans les assises du Coblencien. C'est ainsi que le sondage d'Estinnes a pénétré tout d'abord dans le Hunsruckien sous les dépôts post-primaires. A la côte 322, il pénètre dans le Taunusien. Il n'y a rien de spécial à décrire sur la stratigraphie des assises traversées. Les terrains conservent leur facies.

La documentation du sondage d'Haulchin est incomplète jusqu'au niveau de 430 mètres. A partir de cette profondeur, les échantillons examinés semblent être caractéristiques du Hunsruckien. Cette dernière assise est bientôt suivie du Taunusien, qui apparaît à 483 mètres environ. Ce terrain est composé de grès et de schiste verdâtre, parsemé de grès bigarrés de rouge et de vert. A la cote 686, le rodage à la couronne est venu confirmer ces déterminations. On a pu parfaitement reconnaître les grès gris quartzeux avec des passes phylladeuses dans les parties tourmentées de l'étage Taunusien. Le Gedinnien a été traversé en partie ; il s'annonce vers la côte 765 par un facies psammitique qui rappelle celui des psammites de Fooz. On y voit successivement des psammites verdâtres alterner avec des quartzites gris et des schistes lie de vin, le tout renfermant parfois des nodules calcaires de couleurs diverses.

A l'Est de la ligne de Binche-Merbes-Ste-Marie, existait le sondage de Montifaux n° 12 (1), qui rencontra sous le quaternaire le Coblencien moyen, lequel semble se terminer à la côte 268,50. Le trépan traverse ensuite les grès gris et les schistes vert foncé du Coblencien inférieur jusqu'à la rencontre de la faille, à la côte 621 mètres.

Le sondage de Buvrinnes-Station (2) n° 15, renseigne sous les terrains post-dévoniens, des schistes et grès rouges Burnotiens. Au niveau 169,70, il quitta cet étage, pour entrer dans le Coblencien supérieur, dont le détail donné par la coupe publiée aux *Annales des Mines de Belgique*, permet plus ou moins de fixer les idées.

(1) Voir coupe détaillée dans les *Ann. des Mines de Belg.*, t. XVIII (1re livraison), et Note sur le sondage de Montifaux, par J. DUBOIS. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XL (3me livraison), p. B. 450.

(2) Voir coupe détaillée, *Ann. des Mines de Belg.*, tome XVII.

Sans être absolument affirmatif il semblerait que, d'après la coupe, le trépan attaquait encore les grès et schistes du même étage à la côte 500,50 mètres.

Suivant une ligne Sud-Nord, nous avons pu observer, depuis Merbes-Ste-Marie jusqu'aux abords du sondage de Pincemaille, les terrains reposant normalement les uns sur les autres. C'est ainsi qu'en quittant le Couvinien de Merbes-Ste-Marie, nous avons successivement rencontré à la surface du sol, le Burnotien au sondage d'Angre, la base du même étage aux Baraques, l'Ahrien dans le bois de Pincemaille et le Coblencien moyen au sondage du même nom. A l'Est et à l'Ouest de cette ligne, nous avons pu démontrer la même succession des terrains.

Au Nord de la ligne Bonne-Espérance, Montifaux, Buvrinnes, s'étend un espace assez conséquent, où les affleurements naturels sont rares et où les sondages ont été peu nombreux jusque dans le courant de ces dernières années.

Sous le « Menu-Bois », s'étendant au Nord du chemin de Buvrinnes à Vellereille et à l'Ouest de la route de Merbes à Binche, la ville de Binche a fait procéder, il y a de nombreuses années, à des travaux de captation d'eau servant actuellement à l'alimentation de la cité. Briart, le savant auteur de la planchette au 1/40.000e Binche-Morlanwelz, a pu suivre ces travaux et les données que ceux-ci lui ont fourni lui ont servi pour étayer les tracés qu'il donna dans cette région.

Briart a rapporté les terrains traversés sous le Menu-Bois au Burnotien. Les roches provenant du creusement des bouveaux sont encore visibles à l'heure actuelle ; elles ont servi d'empierrement aux différents chemins qui sillonnent le bois. En général, ce sont des schistes psammitiques siliceux rouges, parfois bigarrés de la base du Burnotien, que nous avons dénommé plus spécialement dans les coupes de l'Eau d'Heure et de la Sambre « schiste de base ».

Ajoutons que les déblais de deux puits de recherches établis à la lisière Ouest du Menu-Bois sont encore visibles de nos jours. Ils sont constitués par les mêmes éléments que les roches provenant des bouveaux. Notre éminent confrère M. Fourmarier ayant accepté d'examiner ces roches sur place, se déclara d'accord avec les déterminations de Briart.

Certains de nos amis se sont étonnés de ne pas rencontrer dans

ces roches des formations poudinguiformes qui caractérisent l'étage de Burnot. A cette objection nous répondrons que les couches traversées sous le Menu-Bois sont situées stratigraphiquement en-dessous du niveau le plus inférieur de poudingue à ciment rouge du Burnotien. De plus, comme nous le verrons plus loin, les couches étant faiblement inclinées, on se trouve à faible distance de la tête de l'Ahrien, dont la base affleure plus au Nord dans la tranchée du vicinal au Nord du Menu-Bois. Or, nous avons vu dans toutes les coupes étudiées jusqu'à présent, qu'il n'existait pas de poudingue à ciment rouge au voisinage du contact de l'Ahrien et du Burnotien.

L'âge des roches du Menu-Bois était un point capital à établir car si, au Nord de la ligne Bonne-Espérance, Pincemaille, Montifaux, Buvrinnes, il existe des formations post-Coblenciennes, il faut en conclure à l'existence d'une faille inverse mettant en contact à la surface du sol le Coblencien moyen et le Burnotien.

En se reportant à notre tracé en plan, cette cassure, que nous avons dénommée faille de Pincemaille, passe au Nord du sondage de Bonne-Espérance, au Nord du sondage de Pincemaille et au Sud de celui de Buvrinnes-Station.

Nous retrouverons le prolongement de cette faille à l'Est de Buvrinnes, dans la tranchée du chemin de fer de Charleroi à Maubeuge, entre les stations d'Hourpes et de Thuin.

La ligne vicinale de Merbes-le-Château à Binche entre en tranchée après avoir quitté Vellereille-lez-Brayeux. Au Nord de ce dernier village, elle laisse voir sur trois cents mètres des grès blanchâtres par altération, très quartzeux, passant parfois à l'arkose ou au poudingue pisaire, dont les éléments roulés sont de petits fragments de quartzite noir. Par ailleurs, il laisse voir des alvéoles de formes irrégulières, remplies encore parfois de plaques ou nodules de schistes verdâtres. On reconnaît à ces caractères l'étage Ahrien. Briart était de cet avis également dans son levé officiel de la planchette Binche-Morlanwelz. Ces grès sont inclinés à raison de 10° vers le Sud et sont orientés de l'Est à l'Ouest.

A l'arrêt du vicinal dénommé « Plancher », desservant le lieu dit « Bourtiau », le Hunsruckien apparaît. On observe dans quelques fosses la grauwacke rouge d'Acoz parfois oolithique. Un peu à l'Est, le long de la route de Binche à Merbes, dans la carrière de

Tout-Vent, on peut voir le contact du Hunsruckien et de l'Ahrien. Les derniers bancs de grès feldspathiques poudinguiformes du Coblencien supérieur, reposent sur les schistes rouges siliceux du Coblencien moyen, recoupé en totalité par le sondage de Tout-Vent, encore établi à proximité au moment où nous écrivons ces lignes.

Dans la carrière précitée, les roches inclinent au Sud et sont orientées N.82°.O.

Au lieu dit « Le Lustre », qui est situé au Sud-Est par rapport à la carrière de Tout-Vent, on retrouve les schistes rouges de la partie inférieure du Burnotien. A deux cents mètres au Nord, le long du sentier qui se dirige vers la vallée de la Samme, on retrouve dans une petite carrière les grès ahriens sur lesquels nous avons relevé d = N.90°.O, i = 10°N

En descendant vers la vallée précitée, on pénètre dans les formations caractéristiques du Coblencien moyen, qui affleurent sur les deux flancs de la route de Buvrinnes à Binche.

Lorsque ce chemin atteint le fond du vallon, on arrive à la hauteur du sondage de Mahy-Faux n° 11, entrepris par M. Ludovic Breton.

Ce sondage [1] a commencé dans le Coblencien inférieur et d'après les données publiées dans les *Annales des Mines de Belgique* il semblerait que le trépan est resté dans cet étage jusque la côte 310 environ. Il pénétra ensuite dans les roches du Gedinnien jusqu'à la rencontre de la faille du Midi, à la côte $333^{m}80$.

Le sondage de la Vaucelle n° 13 [2], situé au Sud-Est du précédent, a recoupé $332^{m}40$ de terrain dévonien. Il s'est adressé tout d'abord au Hunsruckien, qu'il traverse depuis la côte 9,30 jusqu'à celle de 159 mètres. La sonde entraîna dès lors les sédiments gréseux du Coblencien inférieur.

Le sondage d'Ansuelle n° 17 [3], à l'Est du précédent, a traversé $348^{m}40$ de terrain dévonien. Il confirme la stratigraphie et la tectonique de la région, données par ses voisins de l'Ouest. D'après les renseignements émanant des *Annales des Mines*, il aurait traversé le Coblencien moyen de $96^{m}60$ à 153 mètres, puis

[1] Voir coupe détaillée dans les *Ann. des Mines de Belg.*, t. XVII, p. 483.
[2] Voir coupe détaillée dans les *Ann. des Mines de Belg.*, t. XVII, p. 491.
[3] Voir coupe détaillée dans les *Ann. des Mines de Belg.*, t. XVII, p. 502.

le Coblencien inférieur de ce dernier niveau à la recoupe de la faille à la côte 406^{m}30.

A partir de l'ancien emplacement du sondage de Mahy-Faux, on peut observer une coupe intéressante dans la vallée de la Samme.

Dans le sentier gravissant la colline, se dirigeant vers le Sud, on peut voir les grès verdâtres ayant été exploités anciennement. Nous y avons relevé d = E.O. i = 7°N. On les voit décrire, parmi les taillis, un anticlinal secondaire. Ces grès sont les premiers bancs du Coblencien inférieur; c'est sur eux que repose immédiatement la grauwacke rouge que nous avons laissée dans les tranchées de la route de Binche à Buvrinnes.

Sous ces grès existe un niveau de psammites verts, qui fut exploité dans les petites carrières de Mahy-Faux, où on les voit en dressant inclinés à 80° au Sud et orientés N.73°.O.

En dessous, il existe des grès gris avec intercalations anthraciteuses. A l'état sain ces roches sont d'un bleu pervenche. Ces grès forment un horizon constant à la tête du Taunusien dans tout le bord Nord du bassin de Dinant, de Binche jusque Acoz.

Nous verrons prochainement que c'est dans la vallée de la Sambre à Landelies, qu'ils ont acquis le maximum de leur développement et c'est ce qui leur a donné le nom plus spécial de grès de Landelies.

Dans la vallée de la Samme, là où nous les signalons, ils sont presqu'horizontaux. Nous avons relevé d = N.73°.O, i = 5°N. Ils sont au sommet d'une voûte toute locale, car en aval on les voit s'enfoncer pour laisser réapparaître au cœur d'un pli synclinal, les psammites verdâtres qui leur sont stratigraphiquement supérieurs. Le bord Nord du pli est de nouveau formé par les grès à joints anthraciteux. Nous avons relevé d = N.85°.O, i = 50°S.

Sous ces grès on voyait parfaitement, en 1913, un lit de schiste rouge. La coupe restant quelque temps muette, on voit à 100 m. en aval, un pointement de grès vert d'eau, inclinant à 45° au Midi.

Au tournant de la Somme, dans un ravin latéral, on peut observer un niveau de grès gris dont les fragments jonchent le sol du plateau à proximité.

Dans le chemin conduisant au Moulin il existe, comme l'a déjà mentionné Gosselet dans l'Ardenne, un beau pointement de psammite et schiste verts représentant la tête de l'étage Gedin-

nien, plus spécialement dénommés dans le bord Nord du bassin, « psammites de Fooz ». Nous y avons relevé d = N.80°.O, i = 40°S.

Pour compléter notre étude stratigraphique, nous nous transporterons dans les tranchées du vicinal au lieu dit « Bourtiau », où nous avons laissé les roches de la partie supérieure du Coblencien moyen.

A 200 mètres environ, au Nord de l'arrêt de Plancher, on observe les grès de la tête du Taunusien se montrant en bancs de 10 à 20 centimètres d'épaisseur dirigés N.75°.O., inclinés à 30° au Sud. On observe également les mêmes mesures dans des petites carrières ouvertes sur le côté Ouest de la route longeant le vicinal. Dans le talus de la voie ferrée, on voit encore à l'heure actuelle le passage d'une cassure presque verticale de 0m30 d'ouverture, remplie d'argile de couleur rouge vif. Passé cette fracture d'ordre purement secondaire, les couches inclinent à 45° au Nord, formant dans l'ensemble un petit anticlinal cassé.

En reportant en plan les différentes directions on en conclut que l'axe de ce pli incline au levant. Cet anticlinal est le prolongement à l'Ouest du pli de même ordre que nous avons signalé dans les couches de la tête du Taunusien, au Sud du sondage de Mahy-Faux dans la vallée de la Samme.

L'inclinaison Nord des grès gris de la tranchée du vicinal ne persiste pas longtemps. Un espace de terrain ne permet pas de voir ces mêmes roches se replier vers le Sud, mais plus au Nord on voit un horizon de schiste rouge et vert incliné au Midi.

Pour voir les roches sous-jacentes, il faut se rendre aux carrières du lieu dit « Transvaal », faubourg de la ville de Binche, situé au Midi de la voie ferrée se dirigeant vers Bonne-Espérance. On observe du Sud au Nord des grès gris quartzeux horizontaux, puis dans la carrière même, les couches inclinent à 30° au Nord et sont orientées N.73°.O.

C'est dans les roches de cette carrière que nous avons relevé des traces de débris de poissons (1).

De l'autre côté du chemin de fer, dans les tranchées du chemin descendant vers le faubourg Saint-Paul, on voit des schistes

(1) C'est un niveau fossilifère que notre confrère J. Dubois étudie plus spécialement, du moins en ce qui concerne la région de Landelies. Voir note présentée à ce sujet par M. J. Dubois à la séance extraordinaire à Charleroy, en mai 1919.

rouges psammitiques. Nous pensons que ces roches sont immédiatement inférieures à l'horizon psammitique vert signalé au moulin de la Samme, non visible ici. Au dessus de ce dernier se placeraient les grès à débris de poisson des carrières du «Transvaal».

Il en résulte que la puissante masse de schiste rouge du faubourg Saint-Paul appartiendrait au Gedinnien, ce qui vient confirmer le tracé de la carte géologique officielle (1).

Bien avant 1888, Gosselet, l'éminent géologue français, avait déjà dans son œuvre magistrale *L'Ardenne*, reconnu l'existence du Gedinnien au dessus de la faille du Midi à Binche. Il écrit pages 264-265 : « A Binche, on voit dans une carrière au Sud de la ville, le calcaire carbonifère incliné à 20° au Sud, s'enfoncer sous les grès et psammites jaunâtres du dévonien inférieur qui sont séparés par une faille parallèle aux couches, de sorte qu'ils se recouvrent en stratification concordante. A 20 mètres au Sud de la carrière on rencontre des schistes rouges et des schistes compacts verdâtres, puis dans le faubourg de Waudrecelles, des grès vert olive passant au quartzite. Ces couches doivent appartenir au Gedinnien et probablement à sa partie supérieure (2). On les rencontre dans tous les puits près de la station et elles affleurent aussi dans la vallée de la Samme près du moulin. »

Nous avons pu, pendant le courant de l'année 1916, vérifier l'avant-dernière observation de Gosselet, lors de la plantation des arbres d'ornementation sur les accotements des rues de Merbes et de Waudrez, situées à proximité de la gare de Binche.

A l'Ouest de la ville, le sondage de Waudrez n° 10 (3), indique qu'après avoir passé les dépôts crétacés du bassin de la Haine, le trépan a pénétré au niveau 98,50 dans les roches du Coblencien inférieur et au niveau 314,65 dans celles de l'étage Gedinnien. Nous regrettons de n'être pas du même avis que les auteurs de cette coupe. Qu'il nous soit permis, jusqu'à preuve du contraire, de supposer que le niveau psammitique s'ennoyant vers 118,75 et perdurant jusqu'à 251 mètres, soit le représentant des psammites de Fooz ou de la partie supérieure du Gedinnien en lieu et

(1) Alph. BRIART. Carte géologique de la Belgique. Planchette Binche-Morlanwelz.

(2) C'est à dire au niveau du psammite de Fooz.

(3) Voir coupe détaillée dans les *Ann. des Mines de Belg.*, t. XVIII, p. 467.

place de la continuation des roches du Coblencien inférieur, comme l'indique la coupe donnée aux *Annales des Mines*.

A la page 320 de *L'Ardenne*, Gosselet écrit : « Au Sud de Binche, près de la station de Bonne-Espérance, on a ouvert un large puits dans des grès rubanés. Un peu au Nord, sur le chemin d'Estinnes au Mont, on fait des pavés dans une grande carrière de grès blancs, dont certains bancs sont creusés de cavités irrégulières comme beaucoup de grès Taunusiens de l'Ardenne ; ces bancs alternent avec des bancs de schiste rouge. On exploite du grès blanc ou rose au Sud d'Estinnes contre le chemin de fer... »

Alph. Briart, dans son levé officiel au 1 /40.000e (1), n'a pas donné raison à Gosselet sur l'âge des grès exploités dans les carrières au Nord de la station de Bonne-Espérance. Il a rangé ceux-ci dans l'Ahrien et les a homologués de la sorte aux grès blanchâtres, d'aspect extérieur identique, que nous avons signalés dans la tranchée du chemin de fer vicinal à proximité de l'arrêt du « Plancher » au lieu dit « Bourteau ». Rappelons que nous avons vu en cet endroit des bancs de grès qui montraient des alvéoles de formes irrégulières, remplies par endroits de schistes verdâtres.

Dans la carrière de Bonne-Espérance citée plus haut par Gosselet, nous avons relevé d = N.52°.O, i = 20°N. A l'Est de la gare de Bonne-Espérance, au Nord du chemin de fer, se trouve un petit bois traversé par un ruisseau, dans le lit duquel nous avons trouvé des roches de l'Ahrien inclinées à 80° au Nord et dirigées N.70°.O.

Nous croyons donc que les couches de l'Ahrien de Bourtiau forment avec celles de Bonne-Espérance, un grand pli synclinal dont l'ennoyage serait vers l'Est. Dans ce pli, les schistes de base du Burnotien du Menu-Bois, viendraient s'emboîter. Ce pli synclinal serait incomplet, car au Sud il serait bordé par la cassure dont nous avons montré l'existence un peu au Nord du sondage n° 64 et que nous avons dénommée faille de Pincemaille.

§ 5. — La Vallée de la Sambre de Thuin a Landelies

Etudions actuellement l'allure des couches et leur nature au Nord-Est de la ville de Thuin. A cet effet les tranchées du chemin de fer du Nord-Belge, entre Hourpes et cette dernière ville, sont

(1) Planchette Binche-Morlanwelz.

intéressantes (pl. I, fig. 2). En passant de la station de Hourpes en amont du kilomètre 256, en face du piquet hectométrique n° 8, on peut observer : Cailloutis avec silex anguleux à angles arrondis. A 20 mètres environ du piquet n° 8, cailloutis de roches avec gros fragments de grès. A 10 mètres avant d'arriver au piquet n° 7, le Burnot affleure par des schistes à cassures irrégulières. A 10 m. au delà, un banc de psammite incline vers l'Ouest ; il y a donc une voûte fort aplatie. Ensuite, on voit du psammite sans stratification distincte. Mais à mi-distance entre les piquets 6 et 7, on voit des grès inclinant au Nord à 33° et dirigés N.44°.O, puis des schistes et grès rouges avec prédominance de schiste psammitique à cassure irrégulière.

A 20 mètres du piquet n° 6, on observe des grès très durs, grossiers, inclinés à 40°.N. Ces grès passent à du poudingue véritable sur 3 mètres d'épaisseur environ ; le banc inférieur au contact du schiste se réduit en sable par altération ; après une intercalation schisteuse de $0^{m}25$ de puissanc , le poudingue continue avec ses diaclases. On revoit du schiste à 15 mètres du piquet 6, puis de nouveau des grès grossiers rougeâtres et du poudingue à petits éléments jusqu'au piquet n° 6. Au delà réapparaissent les grès rougeâtres surmontés d'un banc schisteux de $2^{m}5$ de puissance environ, puis viennent des grès grossiers.

On se trouve ensuite en présence de schist s feuilletés parallèlement à la stratification, avec de nombreuses intercalations de grès ; l'inclinaison est à 50° au Sud, puis 48°S.

On observe ensuite des grès grossiers s'inclinant graduellement ; surmontés de schistes et de grès jusqu'à 50 mètres du piquet n° 5.

On voit plus loin des schistes à zones verdâtres inclinés au Sud ; puis vient une intercalation assez considérable qui se prolonge jusque 40 mètres du piquet n° 4, comprenant du gravier à silex. Suivent alors des couches inclinant au Nord à 42°, formées de grès et poudingue, suivi de grès grossiers.

Avant le piquet n° 3, on voit des grès verdâtres en bancs de vingt centimètres de puissance. Ces roches vertes forment une voûte bien visible. Nous croyons devoir classer ces couches au sommet de l'étage Ahrien, lequel n'apparaît qu'un instant, puisque au Sud de la voûte on peut constater le retour des roches du Burnotien.

A peu près à mi-distance entre les piquets hectométriques 3 et 2 on se trouve en présence d'une voûte surbaissée, dont le sommet est coupé par une petite faille. Cet anticlinal est formé d'une dizaine de bancs de grès, dont la puissance est d'un mètre environ. Ces grès ont une texture fine saccharoïde ; ils possèdent des plans de clivage plus nombreux que les grès Ahrien et lorsqu'ils sont en débris épars sur le sol, on voit sur leurs parois mille facettes qui scintillent au soleil. Nous retrouvons ces mêmes caractères dans tous les grès que l'on aperçoit jusqu'au kilomètre 256, lesquels sont séparés par endroit par des bancs de schiste et grauwacke rouge.

Nous n'hésitons pas à classer ces roches au sommet du Coblencien moyen où nous les avons appelées plus communément « grès de Beignée » dans la vallée de l'Eau d'Heure.

Dans la coupe qui nous occupe, il y a donc une faille qui sépare ces formations du Coblencien d'avec celles de la base du Burnotien. Cette cassure a donc une certaine importance ; nous y reviendrons par la suite.

Au Sud du kilomètre 256, on voit des grès et des schistes verts d'âge Ahrien qui reposent par faille sur les roches du Hunsruckien. Cette cassure n'a pas le rejet de la précédente, car elle met en contact les couches de la base de l'Ahrien avec les couches situées au voisinage du sommet du Hunsruck.

Ces dernières roches de l'Ahrien se plissent au Sud du kilomètre 256 en deux anticlinaux dont les flancs sont assez redressés.

Au Sud de ces plis, M. L. de Dorlodot (1) a autrefois enregistré une petite cassure, flanquée au Nord d'un anticlinal dissymétrique renversé vers le Nord. Un peu plus loin, c'est-à-dire au piquet 7, les couches inclinent dans l'autre sens et on voit dans la tranchée des grès verts surmontant des schistes verts et rouges et des psammites rouges dont l'inclinaison est à 25° au Sud.

Contre la passerelle établie sur la voie ferrée ou contre le piquet n° 7, des couches de grès verdâtres inclinent au Sud et surmontent des schistes rougeâtres.

Au delà du viaduc, la coupe est moins précise. Les couches inclinent momentanément à 50° au Midi, puis la pente devient de moins en moins forte pour atteindre 30°. Peu après, les couches

(1) Service géologique de Belgique. Notice sur la planchette de Thuin.

s'incurvent vers le bas et réapparaissent inclinées à 30° au Nord, pour réapparaître à 250 mètres du viaduc avec une pente de 30° au Sud, qu'elles conservent sur une certaine distance.

On débouche ainsi dans la vallée de la Sambre, dont la direction est sensiblement celle des couches. Stratigraphiquement, nous sommes à la partie supérieure du Coblencien, dont nous avons remonté les strates depuis la faille rencontrée au Nord du piquet 2, du kilomètre 256. Cet horizon de l'Ahrien constitue dans la région le niveau exploitable qui a une trentaine de mètres d'épaisseur en stampes normales. Il contient peu de bancs schisteux et la pierre est résistante, tout en se laissant tailler et concasser.

A part quelques ondulations secondaires, les couches ont pied Midi à raison de 60° en moyenne.

Entre le pont sur la Sambre et la gare de Thuin, le chemin de fer entre de nouveau en tranchées. Celles-ci ont recoupé la partie supérieure de l'étage des grès Ahriens comme nous l'avons déjà montré à la page 17 du présent travail. On voit les couches décrire un double pli en *m*. Les couches de la partie Ouest de la tranchée appartiennent à la base du terrain Burnotien.

En envisageant l'ensemble de la coupe que nous venons d'étudier, on en conclut qu'en partant de l'orifice Sud de la tranchée, on recoupe des couches de moins en moins récentes jusqu'au point où celles-ci viennent buter contre une faille qui les met en contact avec les formations du Burnotien. Cette cassure a donc une importance qui n'est pas négligeable, puisqu'elle met en contact les couches du Coblencien moyen avec celles du Burnotien.

Cette faille a pour nous des liens très étroits avec la faille de Pincemaille. La première se trouverait être le prolongement de la seconde, pour ne former qu'une seule et même cassure.

Le passage de celle-ci à l'Est de Thuin avait déjà été soupçonné par Gosselet dès 1873, car si on se reporte à la carte géologique qui accompagne son œuvre magistrale *L'Ardenne*, on voit que le savant géologue français avait parfaitement placé une faille en cet endroit. Cette cassure mettait en contact l'assise de Vireux (Coblencien supérieur) avec l'assise de Burnot.

A l'Est de la Sambre, on perd la trace de la faille de Pincemaille. Elle se termine très probablement dans les plis de l'Ahrien.

La faille de Merbes-Ste-Marie et celle de Pincemaille sont deux cassures parallèles et de même ordre. Elles prennent naissance sensiblement sous le méridien de La Houzée avec une direction N.45°.O. Elles séparent des couches de même direction. A l'Ouest, elles s'infléchissent graduellement pour prendre sous le méridien de Merbes-Ste-Marie, la direction Est-Ouest, en séparant des couches de directions légèrement différentes. Plus à l'Ouest, elles disparaissent sous le manteau tertiaire qui recouvre la région.

Au delà de la station de Hourpes, à proximité des anciens hauts-fourneaux Bonnehill, on peut voir dans les escarpements qui bordent les chemins quittant la Sambre, une puissante formation schisteuse. Elle se prolonge vers l'Ouest dans les chemins se dirigeant vers les Bonniers. Nous pensons qu'il s'agit ici de l'équivalent des « schistes d'Ham-sur-Heure ».

On retrouve le poudingue à ciment rouge du Burnotien dans les ravins qui découpent le fond de l'ancien méandre de la Sambre, au Midi des mines de l'abbaye d'Aulne. Le long de la route de Baudribu à Aulne, on voit les couches de la base du Burnotien décrire quelques plis sans importance. Le niveau inférieur du poudingue à ciment rouge apparaît ainsi plusieurs fois. On retrouve son prolongement dans le profond ravin du ruisseau de l'Hermitage. Il est noyé dans une masse puissante de grauwacke rouge.

Le sondage d'Aulne n° 21, entrepris dans la vallée de la Sambre et étudié par M. X. Stainier (1), a recoupé 12 mètres d'alluvions modernes, puis le Burnotien de la côte 12 à 103. Il pénétra dès lors dans les grès Ahriens, qu'il quitta à la côte 443,50 pour aborder le Coblencien moyen jusqu'à la rencontre de la faille du Midi à 461m75.

Les résultats de ce sondage ne confirment pas en tous points les observations de la surface au double point de vue de la stratigraphie et de la tectonique, et nous nous réservons de mettre cette question au point dans une étude qui est en cours actuellement.

Le sondage de Gozée ou du « Bois Leratz » n° 24, donne éga-

(1) X. STAINIER. Le Dévonien inférieur et le Calcaire carbonifère dans les sondages de recherche du bord sud du bassin de Namur. *Bulletin de la Soc. Belge de Géol.*, t. XXVI, 1912, p. 224.

lement des données intéressantes ([1]). Il se trouve à côté d'une ancienne carrière où on a exploité des bancs de grès rougeâtres alternant avec de la grauwacke amaranthe, le tout incliné d'environ 20° au Sud-Ouest.

Nous regrettons de ne pas être entièrement d'accord avec les classifications de notre éminent confrère M. X. Stainier. Nous avons réexaminé avec M. J. Dubois les produits de la carrière et nous pensons qu'il faut classer les roches y extraites dans celles de l'étage Ahrien.

Nous sommes portés à croire qu'au sondage du bois Leratz, les roches recoupées de la côte 4 mètres à celle de 408, appartiennent aux roches du même étage. Ces couches reposeraient au niveau de 408 sur les assises du Hunsruckien déterminé par M. X. Stainier. Le Coblencien moyen persisterait jusque la recoupe de la faille du Midi à 582^{m}40.

D'ailleurs, notre savant confrère émettait des réserves sur la présence du Taunusien qu'il place dans sa coupe de 257 à 408 m. La présence de cet étage n'est qu'hypothétique.

Lorsque le chemin reliant le lieu dit « Le Chêne » à l'écluse n° 7 arrive à la hauteur de la voie ferrée, l'escarpement taillé pour l'assiette de la voie montre quelques bancs de grès verdâtre inclinant momentanément au Nord. Nous ne sommes pas encore complètement fixés sur l'âge de ces grès. Nous les classons provisoirement dans l'Ahrien ainsi que les roches que l'on voit plus au Nord, le long du chemin de fer. On voit le prolongement de ces coupes dans une petite carrière ouverte près de la pointe Sud-Ouest de l'hospice de l'abbaye d'Aulne, dans des grès verts massifs séparés par des intercalations peu épaisses de schistes rouges. Ces formations sont orientées N.38°.O. et inclinent faiblement vers le Nord-Est. Immédiatement au Sud-Est du massif des ruines, se trouve la hauteur 150, formée par une voûte déclanchée dans une masse de grauwacke rouge et de grès rouge. Cette voûte est isoclinale. Sa direction est N.58°.O. et l'inclinaison de chacun des versants est de 40°.

Dans les bois couvrant les collines formant le flanc Nord de l'ancien méandre de la Sambre, on voit encore des vestiges de

([1]) X. Stainier. Le Dévonien inférieur et le Calcaire carbonifère dans les sondages de recherches du bord sud du bassin de Namur. *Bulletin de la Soc. Belge de Géol.*, t. XXVI, p. 242.

petites exploitations de surface. Celles-ci sont toutes ouvertes dans le même niveau de l'étage Ahrien constitué par des grès verdâtres.

La limite entre le Hunsruckien qui affleure plus au Nord et l'Ahrien, passe au Nord du sondage du Trou d'Aulne. Cette limite passe également un peu au Nord du château de Belle-Chasse, situé dans le Bois de Leernes.

Nous signalerons qu'à la rencontre du ruisseau de la Forêt et de son confluent venant de la route de Thuin à Anderlues, au milieu du Bois de Fontaine, existent quelques affleurements que nous avons rapportés avec M. J. Dubois, à l'étage Ahrien. Les grès verts rencontrés en cet endroit, sont orientés N.62°.O. et inclinant à 30° au Midi. Ils sont très voisins des grès rouges qui affleurent sur la rive gauche de la vallée de la Sambre à quelque distance de la pointe Nord du « Crassier » des usines Bonnehill à Hourpes.

L'orifice ouest du tunnel de Landelies est creusé dans les roches du Hunsruckien. Celles-ci affleurent également sur le flanc de la colline d'où débouche le tunnel, ainsi qu'autour d'une ancienne cheminée d'extraction au dessus de la crête. C'est en tout point de la grauwacke rouge mêlée à quelques passes de grès rosé caractérisant parfaitement le niveau de la Grauwacke d'Acoz.

Le chemin partant de l'écluse n° 8 et gravissant la colline se trouvant au Nord est taillé dans les mêmes roches. Nous y avons relevé plusieurs directions, qui toutes se rapprochent de N.67°.O. L'inclinaison se fait au Midi et varie entre 30° et 80°.

Toute la puissante masse de la Grauwacke d'Acoz est parfaitement visible dans l'escarpement qui borde la rive droite de la Sambre en aval de l'écluse d'Aulne. On peut y remarquer quelques plis fort évasés, dont l'allure contraste avec celle des plis qui se sont déclanchés dans les terrains sous-jacents.

A l'orifice Est du tunnel, on trouve les roches du Coblencien inférieur. Ce sont les grès gris verdâtre, bleu pervenche, parsemés de grains de pyrite, séparés par des bancs de schiste bleu foncé ou gris verdâtre, qui sont désignés plus spécialement dans la région sous le nom de grès de Landelies. Enfin, entre ces deux espèces de roches, on peut trouver toute la gamme des roches intermédiaires. C'est ainsi que ce coin du pays est renommé pour ses pierres douces, recherchées pour la taille des outils tranchants employés dans l'agriculture.

Ces schistes siliceux ont servi autrefois à la fabrication des ardoises grossières. Une charte du Seigneur W. de Fontaine, donnée à Mons le 11 juin 1225, en fait foi. Elle exempte de droits de transports les ardoises venant du pays de Landelies [1].

Les grès ont été activement exploités dans la carrière Delsinne, située à mi-côte près de l'orifice Est du tunnel. On peut voir dans cette carrière un grand synclinal, dont le flanc Nord est en dressant (80°) et le flanc Sud en plateure (40°). La direction générale est N.73°.O. Cette orientation est commune avec celle des couches du même âge exploitées dans les carrières ouvertes près de l'orifice Ouest du tunnel. La limite séparant le Taunusien du Hunsruckien passe donc un peu au Nord de la bouche Ouest du tunnel, coupe la direction de celui-ci en biais et passe la Sambre un peu en aval de l'escarpement qui borde la rive droite de celle-ci en aval de la 8e écluse.

Le long de la Vieille Sambre, la colline très escarpée permet de voir de nombreux crochons dans le Coblencien inférieur. C'est une succession de plis rappelant les allures-types de la tectonique du bord Nord du bassin de Dinant. Tous ces plis donnent à l'assise une inclinaison générale vers le Midi. Près du pont du chemin de fer, en amont de Landelies, les allures deviennent moins aiguës, elles s'écrasent et des accidents ternaires viennent compliquer la règle générale du plissement.

Dans le ravin du Ry d'Ile, on peut voir le prolongement des plis, qui se marquent dans le Taunusien, affleurant le long de la Vieille Sambre. Les ennoyages des synclinaux se faisant vers l'Est, la Grauwacke d'Acoz ainsi que les grès de Beignée apparaissent au sein de ceux-ci. Il en ressort que ces formations couronnent les collines boisées qui bordent la rive droite de la Sambre un peu en amont de Landelies. La rivière, au contraire, coule sur les roches du Taunusien.

Dans la carrière Delsinne, nous avons pu voir parmi les couches en dressant à Haliserites dechenianus, des couches d'un banc de schiste bleu foncé, bourré de taches noires. Par endroit, ce banc contient des nodules charbonneux comme nous l'avons décrit

(1) Léon FOULON et AUBERT. Contribution à l'histoire de la commune de Landelies et de sa filiale Goutrou. Bruxelles, v. Ernult-Doncq, 1909.

précédemment (¹). On retrouve ces bancs dans les carrières ouvertes dans les roches de même âge, à proximité de l'ouverture Ouest du tunnel.

Nous rapportons, avec M. J. Dubois, ces taches noires charbonneuses à des débris de poissons, mais dont l'état de conservation ne permet aucune détermination (²).

A proximité du pont du chemin de fer et à la partie inférieure du Coblencien, notre ami et confrère Dubois nous a montré un banc puissant de vingt centimètres environ, bourré de nodules charbonneux à texture fibreuse et de plaques noirâtres assez caractéristiques, rappelant assez bien le genre Ptéraspis. Vu l'insuffisance des recherches à leur sujet, nous nous gardons bien d'être précis dans cette détermination.

Il s'agit cependant des mêmes restes organiques que ceux que nous avons signalés dans les formations de même époque à Binche, dans les carrières du « Transvaal ».

Nous rappellerons que les ingénieurs de la Compagnie de Liévin ont découvert dans les schistes et grès rouges et verts du Gedinnien des débris de Ptéraspides, qui furent étudiés plus spécialement par M. Leriche (³).

Nous insistons de nouveau sur l'âge des dépôts qui contiennent les restes fossiles qui nous sont signalés à Landelies et à Binche. Il n'y a aucune raison pour admettre que les couches du « Transvaal » à Binche et de la Vieille Sambre à Landelies, sont d'âge Gedinnien.

(¹) A propos d'une couche d'anthracite dans le Coblencien. R. ANTHOINE et M. TETIAEF. *Ann. Soc. Geol. de Belg.*, t. XXXVIII, *Bull.*, p. 331.

Qu'il nous soit permis ici de rectifier une erreur qui s'est glissée dans cette note. Cette couche d'anthracite n'est pas intercalée dans l'Ahrien, mais dans le Taunusien. C'est à la suite des recherches stratigraphiques entreprises postérieurement à la note précitée que nous sommes arrivés à cette opinion.

Il nous revient, au moment de terminer cette étude, qu'un sondage exécuté immédiatement au nord de la ville de Thuin, aurait encore rencontré, vers 900 mètres de profondeur, un lit de schiste noir grossier calcareux avec de nombreux débris d'ostracophores (Ptéraspis !) Nous serions très satisfait si cette découverte était confirmée, car un nouveau jalon serait ainsi posé sur cet horizon paléontologique vraiment intéressant.

(²) Voir note de M. J. Dubois, séance de mai à Charleroi de la Société Géologique de Belgique.

(³) Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines. M. LERICHE. Extrait des *Mémoires de la Soc. Géol. du Nord*, t. V, *Mémoires*.

Les roches du Coblencien inférieur, formées de grès gris, affleurent encore sur la rive droite de la Sambre à Landelies. On peut les observer dans la propriété Dewandre, dans deux petites carrières ouvertes à la hauteur du tournant de la rivière. Les couches décrivent quelques plis secondaires sans grande importance tectonique.

Ces grès gris sont la continuation des grès que nous avons signalés au Sud du village de Montigny-le-Tilleul, formant en cet endroit le flanc Sud de la vallée de l'Eau d'Heure.

Nous terminons ici l'étude détaillée de la vallée de la Sambre. Le lecteur pourra remarquer en consultant notre levé au 1/40.000e qui accompagne ces lignes, les modifications que nous avons apportées aux levés officiels.

Plus explicitement, nous avons supprimé de Landelies à Jamioulx, la bande de Gedinnien bordant au Midi l'affleurement de la grande faille. De plus, nous avons cru voir dans les roches exploitées près du tunnel de Landelies des couches plus anciennes que celles indiquées par Bayet (1) et Briart (2) sur les planchettes officielles.

Avons-nous ainsi esquissé de plus près l'architecture de nos terrains primaires dans ce coin si riant de notre pays ? Nous laisserons à des observations futures plus tangibles, le soin de nous l'apprendre !

§ 6. — Le bord Nord du Bassin de Dinant a l'Est de l'Eau d'Heure

Le pays situé entre les vallées de l'Eau d'Heure et de la Biesme est peu favorable aux observations. Notons que c'est un plateau fertile, cultivé ou couvert de bois touffus. Les affleurements naturels sont plutôt rares.

Le poudingue du bois de Saucy ne se montre plus qu'à l'état de débris parsemant les champs et les ornières à l'Est de la route de Thy-le-Château à Nalinnes.

(1) Bayet. Carte géologique de la Belgique dressée par ordre du gouvernement. Planchette Gozée-Nalinnes.

(2) Briart. Carte géologique de la Belgique dressée par ordre du gouvernement. Planchette Fontaine-l'Evêque-Charleroi.

Dans les carrières au Nord de Thy-le-Château et un peu à l'Ouest de Gourdinne, on voit des grès blancs, mouchetés de points noirs. Ces bancs sont séparés par des lits d'argile blanche, provenant de la décomposition sur place des schistes interstratifiés.

Bayet, qui a décrit ces grès ([3]), voit dans les points noirs des fragments de tourmaline altérée. Les grains de quartz formant la base du grès sont très cristallins et le ciment siliceux qui les réunit existe en petite quantité. On trouve également des traces de feldspath kaolinisé. Bayet a remarqué autrefois que, vers la base, des éléments de ce grès deviennent plus gros; ils sont de la grosseur d'un pois à celle d'un grain de millet. Les grains de tourmaline sont plus rares. La roche passe à l'Arkose.

L'auteur ci-dessus affirmait également que la roche étudiée plus haut reposait sur le poudingue de Burnot.

C'est là une erreur; ces grès de Gourdinne reposent sur le poudingue de base du Couvinien, dont on voit d'ailleurs des quantités de fragments jonchant le sol sur les pentes dévalant vers Gourdinne et Thy-le-Château.

Ces grès blancs constituent un facies spécial des roches de la base du Couvinien inférieur. Cette particularité disparaît totalement à l'Ouest de Gourdinne. En effet, nous avons vu dans les coupes des vallées de l'Eau d'Heure et de la Sambre, que ces roches faisaient complètement défaut dans la série de base du Couvinien.

En suivant, d'autre part, le Couvinien inférieur vers le Nord-Est, on s'aperçoit que ces grès blancs persistent sur une certaine distance. Nous verrons notamment que dans la vallée de la Biesme à Acoz, il existe le long de la route de Villers-Poterie un niveau très puissant de grès blanc, ayant des affinités avec celui de Gourdinne. Ce grès blanc d'Acoz repose sur un lit de schiste verdâtre qui, lui-même, est en contact avec le poudingue de base du Couvinien inférieur.

Immédiatement à l'Ouest de Gourdinne on voit la grauwacke rouge de Rouillon qui affleure. Dans le village même, on peut y distinguer quelques plis, grâce à ceux que l'on peut relever dans les calcaires du dévonien moyen qui sont exploités.

([3]) L. Bayet. Note sur un facies local du poudingue de Burnot. *Ann. Soc. de Belg.*, t. XVI, *Mémoires*, p. 158.

Les synclinaux ont un ennoyage vers l'Est, en opposition à l'ennoyage des plis que nous avons signalés dans la vallée de l'Eau d'Heure.

De ces faits, on conclut à l'existence à l'Est de cette dernière vallée d'un grand anticlinal transversal dans les couches du Dévonien inférieur. Plus tard il sera démontré, nous en sommes certain, que la présence de cet anticlinal transversal n'est pas étrangère à l'existence de l'échancrure du terrain houiller dans le bord Nord du bassin de Dinant, échancrure connue sous le nom d'anse de Jamioulx.

L'ennoyage vers l'Est des synclinaux à la hauteur du village de Gourdinne, reporte la limite entre le Couvinien supérieur et la base des calcaires dévoniens bien au Nord du village, sur la route conduisant à Tingremont.

Sur le territoire de Tarciennes, en repérant le passage des roches pâles fossilifères du Couvinien supérieur, on peut s'assurer une fois de plus de la limite inférieure des calcaires de Givet.

Entre Tarciennes et le Nord-Est des Flaches, les ondulations sont moins nombreuses. On peut dire qu'il existe une grande voûte dans les terrains du Dévonien inférieur, dont on peut relever le prolongement dans les calcaires du Dévonien moyen qui affleurent dans les tranchées du chemin de fer de Châtelineau à Givet, au Nord et au Sud de la station de Gerpinnes.

Le sondage de Gerpinnes est établi à proximité d'un talus qui montre la grauwacke de Rouillon. Nous avons pu relever $d =$ E.O., $i = 40^o$S.

Entre les Flaches et Joncret, la tectonique est plus compliquée. On peut le constater en relevant les allures des couches le long du chemin de fer d'Acoz à Goegnies, entre la station d'Acoz et le passage supérieur à la ligne d'Acoz à Gerpinnes.

Au Trieu-Gilson on voit à la lisière du bois de Joncret, un affleurement de grès Ahrien. A quelque distance à l'Est, nous avons pu relever sur les grès du Burnotien $d =$ N.38°.O., $i =$ 4N.E.

A la rencontre du chemin de Joncret à Loverval avec le ruisseau de la Blanchisserie, nous avons pu retrouver le passage du poudingue à ciment vert du Couvinien, qui fut exploité dans une petite carrière. Nous y avons relevé $d =$ N.73°.O., $i = 65^o$S.

Ce poudingue se dirige vers la vallée de la Biesme, où il est visible sous bois sur le flanc droit de la vallée, vis-à-vis du passage

à niveau du chemin de fer de la route de Joncret à Villers-Poterie. On constate sur cet affleurement des traces de malachite. Le pourcentage en cuivre métal est de 1,4 % (1). Au dessus du poudingue, on peut observer des schistes verdâtres qui supportent un banc épais de grès blanc, dont nous avons déjà dit quelques mots ci-dessus.

A Acoz, le poudingue à ciment vert Couvinien repose immédiatement sur le niveau supérieur du poudingue à ciment rouge du Burnotien. Il y manque donc l'intercalation de schiste et grauwacke rouge que nous connaissons dans les coupes des vallées de l'Eau d'Heure et de la Sambre.

Le Burnotien comprend trois niveaux bien distincts de poudingue à ciment rouge. L'un, le supérieur, faisant corps avec le poudingue Couvinien, est épais de 2 mètres environ. Le second est visible quarante mètres plus au Nord ; son épaisseur est de 1m80 environ. Il est très cohérent, son ciment est très siliceux et avec M. J. Dubois, nous y avons trouvé un fragment de tourmaline noire de la grosseur d'une noix.

Le 3e niveau est situé à environ cinquante mètres de la base de l'assise. Son épaisseur n'est que de trente centimètres environ et il est lenticulaire. Ce dernier niveau est noyé dans les schistes, grauwackes et grès rouges caractérisant l'assise en général.

En rappelant les épaisseurs des lits de poudingue interstratifiés du Burnotien à l'Ouest de Lobbes, on voit que si, dans les grandes lignes, les horizons se conservent de l'Est à l'Ouest, leur épaisseur croit notablement dans ce sens.

On pourrait également, dans la vallée de la Biesme, montrer l'existence des niveaux homologues des « schistes de base » et des « schistes d'Ham-sur-Heure », situés de part et d'autre du niveau de poudingue à ciment rouge le plus inférieur.

Dans la vallée de la Biesme, l'Ahrien succède au Burnotien avec son facies gréseux habituel. Nous y avons remarqué la présence du poudingue à noyaux sporadiques, qu'on pourrait assimiler au niveau du Bois Collet de M. X. Stainier.

Nous avons trouvé avec M. R. Cambier et feu A. Bertiaux, dans une carrière en exploitation, une racine d'assez grande taille, qui pourrait être un spécimen du « Lepidodendron Gaspianum ».

(1) D'après une analyse faite par ordre de M. G. Lespineux, ingénieur géologue à Liége.

La Grauwacke d'Acoz est ici merveilleusement caractérisée. Avec elle et les grès rosés, on peut se rendre parfaitement compte de la composition du Coblencien moyen.

A cette dernière assise succède le Taunusien, reconnaissable à ses superbes niveaux de grès bleu pervenche tacheté de pyrite, ses intercalations de schistes verdâtres avec empreintes d'Haliserites dechenianus. Nous n'avons pas vu jusqu'à présent les niveaux à débris de poissons. Il est à souhaiter que les travaux entrepris par les chemins de fer de l'Etat en vue de la rectification de la voie ferrée existante, continuent. La base du Coblencien pourra de la sorte être étudiée banc par banc.

M. le chanoine H. de Dorlodot a déjà savamment décrit dans nos *Annales* (1) le Nord de la coupe de la Biesme, jusqu'au terrain silurien qui affleure aux confins de Bouffioulx.

En général, toute la coupe du dévonien inférieur de la vallée de la Biesme est remarquable par sa tranquillité d'allure. Toutes les assises inclinent au Midi et viennent se superposer régulièrement les unes aux autres sans accidents tectoniques.

Entre Acoz et Nalinnes, il faut signaler les sondages entrepris aux Haies de Nalinnes dont l'un fut étudié par M. X. Stainier (1). Ce sondage marque la présence du Taunusien qu'il rencontre entre les côtes 5,55 et 208 mètres.

Nous pouvons également signaler quelques affleurements du même terrain dans le bois de Rousmont à l'Est du Try-d'Haies de Loverval.

Enfin, d'autres affleurements signalés par feu Bayet dans les bois de La Fercée entre Loverval et Nalinnes, ont aujourd'hui disparus et doivent être acceptés sans contrôle.

§ 7. — De la variation du facies des terrains Burnotien et Couvinien de l'Est a l'Ouest

Nous terminerons cette étude en donnant, pour ce qui concerne les terrains Burnotien et Couvinien, un tableau contenant le

(1) H. de Dorlodot. Recherche sur le prolongement occidental du Silurien de Sambre-et-Meuse et sur la terminaison orientale de la faille du Midi. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XX (3me livraison), p. 289.

(1) X. Stainier. Le Dévonien inférieur et le Calcaire carbonifère dans les sondages de recherches du bord sud du bassin de Namur. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XXVI, 1912, p. 247.

parallèle des coupes synthétisées décrites en détail dans les pages antérieures.

Plus spécialement ce tableau contient, de gauche à droite, le résumé des coupes que l'on rencontre naturellement de l'Est à l'Ouest. Nous avons donc réuni successivement les coupes de la Biesme à Acoz, de l'Eau d'Heure de Beignée à Cour-sur-Heure, de la Sambre et de la Biesme à Thuin, de la Sambre à Lobbes et à Fontaine-Valmont.

On se rappelle d'après les observations précédentes que, d'Acoz à Thuin, le facies du terrain Burnotien devient progressivement plus siliceux. A ce point de vue, nous avons particulièrement insisté sur l'importance que prenaient de l'Est à l'Ouest les horizons de poudingue à ciment rouge. Le tableau ci-après nous montre le raccord d'une coupe à l'autre. A l'Ouest de Thuin, la transformation du facies des grès de Burnot est subitement très sensible. Le niveau moyen de la série des poudingues à ciment rouge se développe, tandis que les stampes adjacentes prennent un facies bien différent des stampes de même âge se trouvant plus à l'Est.

L'ampleur que prend cette formation poudinguiforme est intimement liée à certaines perturbations qui se sont produites dans cette partie de la mer Rhénane lors de son retrait relatif, caractérisé par le terrain Burnotien tout entier ([1]).

Après l'émersion Burnotienne, la mer a repris ses droits en s'avançant de nouveau vers le Nord par une immersion qui commence par le dépôt du poudingue à ciment vert de l'âge Couvinien. L'immersion ne s'est pas produite d'une manière brusque, car de l'Est à l'Ouest on constate la présence de formations côtières, postérieures au poudingue de base du Couvinien, dont l'importance varie en direction.

Pour terminer, nous dirons que si on devait tracer dans les grandes lignes, les lignes d'égal facies pour les terrains Burnotien et Couvinien dans la partie du pays située entre Erquelinnes et Acoz, on serait amené à tracer des lignes parallèles à la direction

([1]) L'accumulation anormale de poudingue à ciment rouge, dont la composition lithologique est identique à celle de ses voisins de l'est, ainsi que la présence de roches de composition anormale à celles de la série ordinaire des grès de Burnot, peuvent faire penser à l'existence, pendant l'époque burnotienne, à l'embouchure, en cet endroit, d'un fleuve coulant du nord vers le sud.

générale des couches. On peut dire, en effet, que le facies anormal que prend le Burnotien à l'Ouest de Lobbes ne se continue pas au couchant. Les données des sondages exécutés entre La Buissière et Erquelinnes, sont affirmatives à ce sujet.

Nalinnes, 1915-1918.

Tableau montrant l'accentuation du facies silicieux de l'Est à l'Ouest pour les terrains Burnotien et Couvinien

	ACOZ		EAU D'HEURE		THUIN		LOBBES		FONTAINE VALMONT ET MERBES-Ste-MARIE	
Ahrien	Grès		Grès		Grès		Grès			
	Poudingue du Bois Collet		Grès		Poudingue du Bois Collet		Grès		Grès	
Burnotien	Schiste de Base		Schiste de Base		Schiste de Base		Schiste de Base		Schiste de Base	
	Poudingue à cim. rouge	o o o	*Poudingue à cim. rouge*	o o o	*Poudingue à cim. rouge*	o o o	*Pouding. à c. r.* 3 m.	o o o		
	Schiste d'Ham s/Heure		Schiste d'Ham s/Heure		Schiste d'Ham s/Heure		Schiste d'Ham s Heure			
							Pouding. à c. r. 5 m.	o o o		
							Schiste, grès rouge			
	Poudingue à cim. rouge	o o o	*Poudingue à cim. rouge*	o o o	*Poudingue à cim. rouge*	o o o	*Pouding. à c. r* 10 m.	o o o	*Poudingue à cim. rouge*	o o o
							Schiste, grès rouge			
	Schiste et grès rouge		Schiste et grès rouge		Schiste et grès rouge		*Pouding. à c. r.* 2 m.	o o o	Schiste et grès rouge	
							Schiste, grès rouge			
	P. à ciment rouge	o o o	*Poudingue à cim. rouge*	o o o	*Poudingue à cim. rouge*	o o o	*Poudingue à cim. rouge*	o o o	*Poudingue à cim. rouge*	o o o
			Schiste et grès rouge		Schiste et grès rouge		Schiste, grès rouge		Schiste et grès rouge	
Couvinien	*Poudingue à cim. vert*	● ● ●	*Poudingue à cim vert*	● ● ●	*Poudingue à cim vert*	● ● ●	*Poud. à cim. vert* 2 m.	● ● ●	*Poudingue à cim. vert.*	● ● ●
	Grauwacke rouge		Grauwacke rouge		Grauwacke rouge		Grauwacke rouge		Schiste, Grauwacke rouge	
	Grès blanchâtre		»		*Poudingue à cim. vert*	● ● ●	*Poudingue à cim. vert*	● ● ●	»	
			»		Grauwacke rouge		Grauwacke rouge		»	
			Poudingue à cim. rouge	o o o	*Poudingue à cim. rouge*	o o o	»		*Poudingue à cim rouge*	o o o
			Grauwacke rouge		Grauwacke rouge				Grauwacke et	
			Poudingue à cim. rouge	o o o	»				Grès rouge	
			Grauwacke rouge		»				»	
			Poudingue à cim. vert	● ● ●	»				*Poudingue à cim. vert*	● ● ●
			Schiste vert fossillifère		Schiste vert fossillifère				Schiste vert	
Givetien			Calcaire		Calcaire				Calcaire	

Observations sur le bord nord du bassin de Dinant entre les méridiens d'Acoz et de Binche, par R. Anthoine.

Rapport de M. P. Fourmarier, *premier rapporteur.*

Le travail que M. Anthoine présente à la Société géologique de Belgique, constitue une très importante contribution à l'étude du dévonien inférieur au nord du bassin de Dinant. Je n'entreprendrai pas d'en donner un résumé, le mémoire consistant essentiellement dans l'exposé des observations sur le terrain, complété par quelques indications générales sur le facies des roches et la tectonique. Par une discussion soignée des faits observés, l'auteur apporte des modifications importantes au tracé géologique de la région étudiée ; les sondages exécutés dans le pays et dont il a examiné les coupes avec soin dans la traversée du dévonien, lui ont fourni des documents précieux pour la question dont il s'est occupé.

Le travail de M. Anthoine mérite à ce point de vue de retenir l'attention des géologues et il devra en être tenu compte lorsque le Gouvernement voudra bien ordonner la revision de la carte géologique du Royaume. Pour la région envisagée, cette revision s'impose sans retard ; bientôt de nouveaux puits seront mis en creusement pour l'exploitation des richesses minières récemment découvertes. La connaissance exacte des terrains recouvrant la faille du Midi est d'une importance primordiale pour les ingénieurs comme le fut en Campine la connaissance des formations secondaires et tertiaires. En l'absence d'une nouvelle édition bien comprise de la carte officielle, les documents coordonnés par M. Anthoine rendront de grands services à ceux qui s'intéressent à l'avenir du nouveau gisement du Hainaut ; à ce titre, la Société géologique de Belgique fera œuvre méritoire en publiant le travail soumis à notre examen ; il convient de publier la carte à l'échelle du 40.000^{e} et les figures qui accompagnent le mémoire.

Ceci dit, je voudrais tirer du travail de M. Anthoine quelques considérations théoriques.

Il ressort nettement des recherches de l'auteur que le dévonien inférieur au sud du pays de Binche montre une allure relativement très tranquille ; les plis secondaires y sont peu accusés ; vers l'est, au contraire, dans la région de Thuin et de l'Eau d'Heure, les couches du dévonien inférieur sont très plissées, certains plis sont mêmes très aigus ; néanmoins l'allure générale, la courbe enveloppe des plis secondaires, si je puis me permettre d'employer cette expression, présente également une allure très régulière et incline faiblement vers le sud ; il faut arriver au voisinage des calcaires dévoniens pour voir le bassin de Dinant s'enfoncer plus rapidement. Cette disposition explique pourquoi le dévonien inférieur occupe une étendue aussi considérable en surface. L'auteur fait ressortir en plusieurs points de son mémoire que les plis secondaires répondent à la règle que j'ai mise en lumière pour le bord nord du bassin de Dinant dans mon travail sur la tectonique de l'Ardenne.

La disposition générale du dévonien inférieur, si particulière à la région du Hainaut étudiée par M. Anthoine, diffère sensiblement de celle que l'on observe au sud du bassin houiller de Liége sur la rive gauche de l'Ourthe ; ici les bancs du dévonien inférieur sont beaucoup plus redressés ; la courbe enveloppe des plis secondaires, descend bien plus rapidement vers le sud. Je ne puis m'empêcher de voir une relation entre cette différence d'allure et la différence notable reconnue dans l'inclinaison de la grande faille coupant au sud la bande houillère de Sambre-Meuse, dans le Hainaut d'une part, à Liége d'autre part.

Dans la province de Liége, en effet, les sondages effectués au sud de la faille eifelienne et très près de la trace superficielle de celle-ci, n'ont pas atteint le terrain houiller bien qu'ils soient descendus à une profondeur relativement grande ; tel est le cas notamment pour le sondage de la Vecquée ; ce fait indique que la faille eifelienne à une inclinaison considérable, tandis que, dans le Hainaut, les sondages ont démontré que l'inclinaison de la cassure est très faible. Il paraît donc y avoir une relation entre la pente moyenne des terrains et l'inclinaison de la grande faille de charriage.

Sans prétendre qu'il s'agit là d'une règle générale, cette obser-

vation a cependant une importance capitale, car, si elle se vérifiait en d'autres régions, il serait possible de déduire de l'allure des couches du massif charrié, l'allure probable de la surface de charriage ou, tout au moins, les modifications que cette surface peut présenter.

J'ai déjà eu l'occasion, dans des publications antérieures, d'attirer l'attention sur le parallélisme existant, dans les grandes lignes, entre les ondulations de la faille eifelienne et les grands plis affectant les terrains surincombants ; une disposition à peu près analogue a été constatée dans le Hainaut. Il est facile de concevoir que s'il existe un parallélisme grossier dans les plis, il peut y avoir également une relation entre l'inclinaison de la grande faille de charriage et celle des terrains qui la surmontent.

Liége, le 19 février 1919.

P. Fourmarier.

Rapport de M. Max Lohest, *deuxième rapporteur.*

Je me rallie entièrement aux appréciations et aux conclusions du premier commissaire. M. Fourmarier, à la suite d'une étude attentive de l'important mémoire de M. Anthoine, vient précisément de signaler des conclusions qui suffisent largement à démontrer l'importance de ce travail, tant pour le monde savant que pour celui des industriels.

Liége, le 4 mars 1919.

Max Lohest.

Rapport de M. Lespineux, *troisième rapporteur.*

Le mémoire présenté par M. Anthoine est la conclusion de plus de six années de travail sur le terrain.

En 1912, ayant eu à nous occuper de l'étude des sondages de la Société géologique et minière la « Sambre Belge », ainsi que de plusieurs autres sondages dans la même région, nous prîmes M. Anthoine comme collaborateur.

La détermination des échantillons provenant des sondages ne fut pas toujours facile ; il nous fallut recueillir dans les carrières et affleurements du pays, des séries d'échantillons stratigraphiquement repérés, qui, après pulvérisation et lavage, devaient servir de termes de comparaison avec les échantillons recueillis, mètre par mètre, dans les sondages.

Ces déterminations terminées, nous eûmes à établir les coupes géologiques des sondages et à les faire concorder avec les observations de surface.

De nombreux levés très détaillés furent nécessaires, et ce fut M. Anthoine qui en fut chargé. Tel est, en résumé, la genèse de ce très important travail ; il débuta par l'étude de quelques sondages et, par suite de la minutie qui fut apportée à ce travail, il conclut par le levé géologique de toute la région.

Ce travail n'est donc pas un simple levé géologique, mais, en beaucoup de points, une étude complète des terrains jusqu'à la faille du midi. Son importance est indiscutable, et les ingénieurs qui auront à s'occuper de creusement de puits dans cette région auront à y recourir. C'est avec plaisir que nous félicitons l'auteur de ce mémoire et concluons à sa publication dans les *Annales* de la Société géologique de Belgique.

LESPINEUX.

Contributions à l'étude des minéraux belges,

Groupement de cristaux de hopéite.
Apophyllite de Quenast.
Calamine de Moresnet : forme $f = b^{\frac{1}{17}} b^{\frac{1}{15}} g^{\frac{1}{3}}$.
Barytines des Ecaussines, d'Angleur, de Vierves, du Bleyberg, de Villers en Fagne, de Gimnée et du Hornu.
Anglésite de Welkenraedt.
Sur un mica (lépidolite) de Quenast.
Sur la fuchsite de Salm-Château.
Aragonites de Dinant et de Lavoir.
Gypse de Corphalie : forme $\varphi = b^1 \; d^{\frac{1}{9}} \; g^{\frac{1}{2}}$.
Calcites de Denée.
Argile de Furfooz.
Efflorescences salines de charbonnages liégeois.

PAR

H. BUTTGENBACH.

Groupement de cristaux de hopéite.

(GROUPEMENT ZONAIRE)

Le musée de Bruxelles possède plusieurs échantillons de calamine de *Moresnet* présentant, dans leurs cavités, des cristaux de hopéite ; ces cristaux offrent toujours la combinaison :

$$a^1 \; b^{\frac{1}{2}} \; g^1 \; g^3 \; h^1$$

décrite par M. Cesàro (1).

(1) *Description des minéraux phosphatés, sulfatés et carbonatés du sol belge*, Mém. cour. par l'Acad. Royale de Belg., 1896.

D'une cavité de l'un d'entre eux (n° 587.7), j'ai extrait un groupement de cristaux représenté par la figure 1 en projections orthogonales sur p et h^1.

Le cristal n° 1 a 3 millimètres de hauteur et ½ millimètre d'épaisseur; le cristal n° 2, dont les dimensions ont été exagérées sur la figure, atteint à peine 1 millimètre de longueur suivant l'axe vertical. Les deux cristaux forment un angle à peu près droit : au microscope, en plaçant la face h^1 du n° 1 sur le porte objet, on trouve que cet angle est de 87° environ.

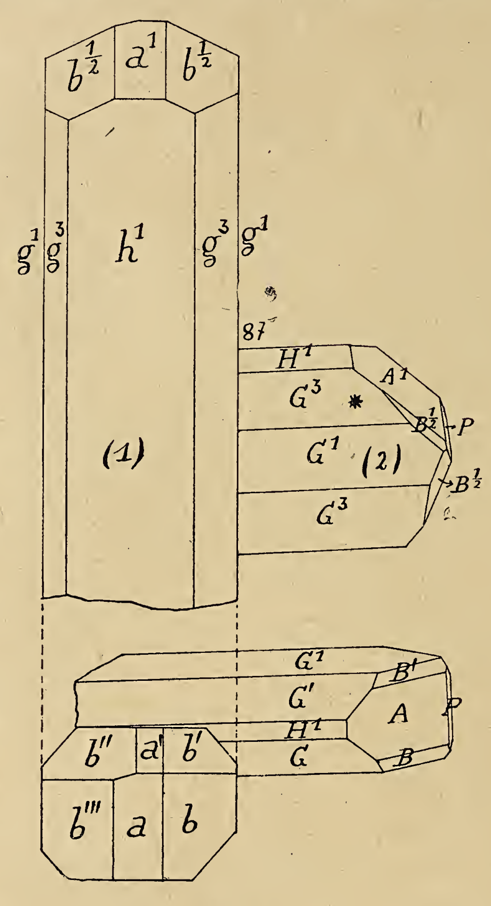


FIG. I.

Le cristal n° 1 porte les faces h^1 et g^1 bien développées, les premières avec l'éclat nacré qui les caractérise ; entre h^1 et g^1 se trouvent les troncatures du prisme g^3 ; à l'extrémité supérieure, le cristal est terminé par l'ensemble $b^{\frac{1}{2}}\ a^1$, dont les faces $b^{\frac{1}{2}}$ sont les plus développées.

Le cristal n° 2 porte également, parallèlement à l'axe c, l'ensemble $H^1\ G^3\ G^1$; il est terminé par les faces A^1 assez larges, par de petites facettes $B^{\frac{1}{2}}$ et aussi par une très petite face P très étroite.

Les faces g^3 sont striées verticalement ; les autres faces sont courbes. Les images données au goniomètre sont presque toujours peu précises ou multiples mais les mesures prises concordent

cependant bien avec les angles calculés en partant des données primitives de M. Cesàro pour la hopéite de Moresnet (¹) :

	CALCULÉS	MESURÉS	
		N° 1	N° 2
$a^1 b^{\frac{1}{2}}$	20° 28′ 8″	19° 50′	—
$b^{\frac{1}{2}} b^{\frac{1}{2}}$ sur a^1	40° 56′ 16″	40° 34′	—
$g^3 g^3$ sur h^1	99° 7′	—	99° 30′
$g^3 g^3$ sur g^1	80° 53′	—	80° 48′
$g^1 g^3$	40° 26′ 30″	—	40° 30′
$a^1 a^1$ sur p	79° 1′ 48″	—	78° 44′
$h^1 a^1$	50° 29′ 6″	50° 16′	—
$h^1 b^{\frac{1}{2}}$	53° 24′ 30″	53° 10′	—
$a^1 g^3$	65° 37′ 23″	66°	65° 30′
$b^{\frac{1}{2}} b^{\frac{1}{2}}$ sur e^1	73° 11′	73°	—

* * *

Pour déchiffrer le groupement, je me suis basé sur les deux observations suivantes :

1° une face G^3 (²) du cristal n° 2 se trouve dans la zone h^1 a^1 antérieure du cristal n° 1 ;

2° l'autre face G^3 du cristal n° 2 se trouve dans la zone $b^{\frac{1}{2}} a^1 b^{\frac{1}{2}}$ postérieure du cristal n° 1 ;

pour préciser l'orientation relative des deux cristaux, il fallait de plus connaître l'angle que faisaient entre elles deux faces appartenant à l'un et l'autre cristal ; j'ai choisi l'angle que fait G^3,

(¹) *loc. cit.* :
$a : b : c = 0{,}586633 : 1 : 0{,}483842$.
Pour la hopéite de Broken-Hill (Rhodésie), j'ai admis (*Bull. de l'Acad, Roy. de Belg.*, n° 5, 1909) des paramètres un peu différents :
$a : b : c = 0{,}575184 : 1 : 0{,}474186$.

(²) marquée d'un astérisque sur la figure.

dans la zone $b^{\frac{1}{2}}\ a^1\ b^{\frac{1}{2}}$, avec a^1 postérieure et que j'ai trouvé égal à 2°22′.

La figure 2 représente la projection stéréographique sur p du

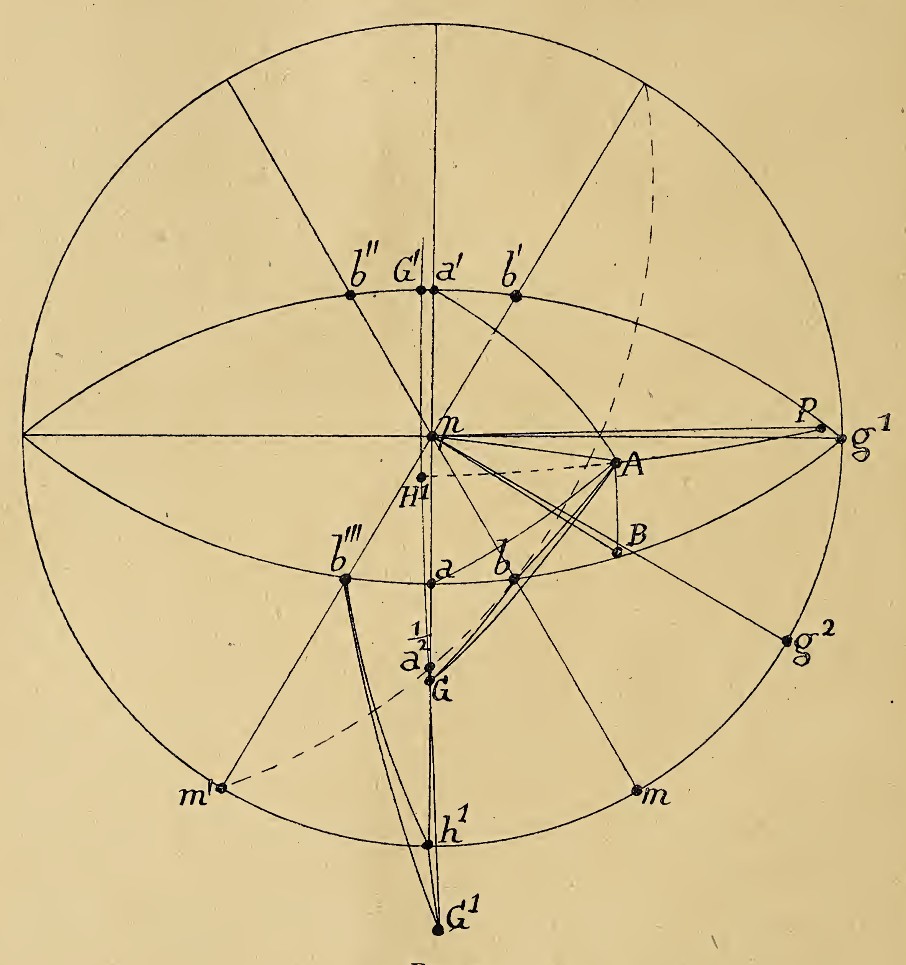


Fig. 2.

groupement ; les faces qui y sont représentées sont désignées par les mêmes lettres que sur la projection sur p de la figure 1. Le tableau suivant donne, dans l'ordre suivi pour le calcul, les valeurs des angles que font entre elles différentes faces des deux cristaux ainsi que celles des angles auxiliaires employés dans le calcul.

TRIANGLES	ANGLES	CALCULÉS	MESURÉS
$G'\ a'\ G$	$u = a\ G = a^1\ G^1$	20° 5′ 40″	19° 52′
	$\lambda = G'\ G\ a'$	2° 23′ 49″	
	$v = G\ h^1 = G^3\ h^1$	30° 23′ 26″	30° 32′
$a\ b\ G$	$f = a\ G\ b$	47° 22′ 20″	
	$\alpha = b\ G = b^{\frac{1}{2}}\ G^3$	28° 22′ 40″	27° 50′
	$h = G'\ G\ A - (f + \lambda)$	8° 6′ 50″	
$G\ b\ A$	$\beta = b\ A = b^{\frac{1}{2}}\ A^1$	37° 39′ 13″	37° 40′
$a\ A\ G$	$\gamma = a\ A = a^1\ A^1$	55° 36′ 10″	54° 55′
	$\rho = a\ A\ G$	20° 3′ 54″	
$a\ A\ B$	$\delta = a\ B = a^1\ B^{\frac{1}{2}}$	45° 27′ 57″	45° 10′
$G'\ a\ a'$	$\varphi = 180° - G'\ a = G^3{}_{\text{inf.}}\ a^1$	100° 57′ 37″	101°
	$b''\ G' = b^{\frac{1}{2}}\ G^3$	18° 6′ 7″,5	18°
	$b'\ G = b^{\frac{1}{2}}\ G^3$ sur a^1	22° 50′ 7″,5	23°
$h^1\ G\ G^1$	$\eta = h^1\ G^1$	10° 8′ 42″	9° 42′
	$\omega' = p\ h^1\ G^1$	171° 8′ 24″	
$b'''\ h^1\ G^1$	$\varepsilon = b'''\ G^1 = b^{\frac{1}{2}}\ G^1$	63° 9′ 32″	62° 50′
$p\ G\ A$	$p\ A = p\ A^1$	49° 9′ 27″	
	$\mu = A\ p\ g^1$	7° 12′ 34″	
	$S = p\ A\ a$	49° 54′ 32″	
	$\Omega = p\ A\ P$	166° 41′ 59″	
$p\ P\ A$	$p\ P$	87° 55′ 57″	87° env. (1)
	$\nu = P\ p\ g^1$	1° 12′ 47″	
$a'\ G\ A$	$a'\ A = a^1\ A^1$	63° 38′ 1″	63° 22′

On voit que, si l'on tient compte de la difficulté des mesures

(1) Angle projeté sur h^1, au microscope.

due à la courbure ou à la striation des faces, la correspondance avec les mesures est satisfaisante.

D'ailleurs, j'ai essayé d'expliquer le groupement en partant d'autres données ; par exemples :

a) comme l'angle $h^1\ G^3{}_{mes} = 30^o32'$ est presque égal à l'angle $h^1\ a^{\frac{1}{2}} = 31^o13'31''$ de la hopéite, j'ai supposé que les faces G^3 et $a^{\frac{1}{2}}$ coïncidaient et, en admettant toujours que l'autre face G^3 se trouve dans la zone $b^{\frac{1}{2}}\ a^1\ b^{\frac{1}{2}}$ postérieure, on calcule $\gamma = 55\ 48'$, ce qui s'écarte de près de 1° de l'angle mesuré ; d'ailleurs on doit admettre alors $g^3\ g^3 = 81^o43'$ sur h^1 au lieu de $80^o53'$;

b) en supposant encore que G^3 coïncide avec $a^{\frac{1}{2}}$ et en plaçant la face A^1 exactement dans la zone $m'\ a^{\frac{1}{2}}\ b^{\frac{1}{2}}$, on trouve, entre autres :

$\eta = 10^o42'$	mesuré : $h^1\ G^1 = 9^o42'$
$\varphi = 99^o52'$	» $a^1\ G^3 = 101^o$;

c) en supposant que les axes des deux cristaux sont dans le plan h^1, il en résulte que la face G n'est plus exactement dans la zone $h^1\ a^1$ et l'on calcule, entre autres :

$\gamma = 52^o59'$	mesuré : $a^1\ A^1 = 54^o55'$
$\beta = 35^o26'$	» $b^{\frac{1}{2}}\ A^1 = 37^o40'$.

Il en est de même dans d'autres hypothèses.

* * *

En somme, il s'agirait ici d'un genre de groupement qui, à ma connaissance, n'a pas encore été signalé dans les cristaux et qui est peut-être assez fréquent : les deux cristaux se joignent de façon que *certaines faces de l'un d'entre eux se placent dans des zones remarquables de l'autre.* C'est ce que l'on pourrait appeler un **groupement zonaire,** qui pour certaines zones, devient **approximatif** et peut alors se rattacher aux groupements approximatifs de Mallard. Un cas particulier de ce genre de groupement se présente dans les cristaux de formations successives, se recouvrant l'un l'autre de façon que les faces du cristal

extérieur appartiennent à des zones de faces du cristal intérieur (1).

Dans le cas de la hopéite décrit ci-dessus, ces zones remarquables sont :

1° la zone $p\ a^1\ h^1$ du n° 1 dans laquelle se place G^3 du n° 2 ; rappelons que cette face G^3 coïncide à peu près avec $a^{\frac{1}{2}}$;

2° la zone $b^{\frac{1}{2}}\ a^1\ b^{\frac{1}{2}}$ postérieure du n° 1 dans laquelle se place l'autre face G^3 du n° 2 ;

3° la zone $p\ g^2$ du n° 1 dans laquelle se place approximativement $B^{\frac{1}{2}}$ du n° 2 ; on a, en effet :

$$B\ p\ g^1 = 31^\circ 18' \qquad g^1\ g^2 = 29^\circ 36' ;$$

4° la zone $a^1\ g^1$ du n° 1 dans laquelle se place approximativement la même face $B^{\frac{1}{2}}$ du n° 2 ; on calcule :

$$B\ g^1\ p = 38^\circ 7' \qquad p\ a^1 = 39^\circ 31' \ (2) ;$$

5° la zone $G^3\ A^1$ du n° 2 dans laquelle se place approximativement la face $b^{\frac{1}{2}}$ du n° 1.

6° la zone $m'\ a^{\frac{1}{2}}\ b^{\frac{1}{2}}$ dans laquelle se placent approximativement les faces G et A du n° 2.

On pourrait certainement trouver d'autres exemples de ces zones remarquables, mais, le groupement n'étant qu'approximatif, on ne doit pas pousser trop loin ces recherches.

Apophyllite de Quenast.

Deux échantillons du Musée de Bruxelles, provenant de la collection Crocq, portent, sur la roche altérée de Quenast, de nombreux cristaux vert clair d'épidote, en aiguilles de quelques millimètres, avec, çà et là, de très petits cristaux de quartz

(1) Loi de Rhisnes : voir Cesàro, *Ann. de la Soc. Géol. de Belg.*, t. XVI, p. 260.

(2) Il résulte des 3° et 4° que $B^{\frac{1}{2}}$ coïncide approximativement avec (131), mais la coïncidence ne peut être parfaite, car on a :

$$a^{\frac{1}{2}}\ (131) = 51^\circ 2' 16'' \qquad g^3\ b^{\frac{1}{2}} = 49^\circ 14' 43''$$

bipyramidés, des cristaux blancs nébuleux de calcite en rhomboèdres e^1 et une matière blanche, paraissant par endroits donner des prismes rectangulaires et notée comme wollastonite en cristaux h^1 g^1 m.

Ayant voulu confirmer cette détermination, j'observai immédiatement que ces prismes présentaient un seul clivage très facile nettement perpendiculaire à l'axe optique d'un uniaxe de signe positif. Les minéraux uniaxes qui présentent un clivage basal parfait étant peu nombreux, je n'eus pas de peine à caractériser l'*apophyllite* : l'éclat nacré du clivage, la dureté un peu supérieure à celle de la fluorine, la faible biréfringence, la facile fusibilité en émail blanc sont des caractères suffisamment distinctifs. De plus, j'ai trouvé deux prismes portant sur les angles les troncatures habituelles a^1 et j'ai pu mesurer :

$a^1\, m = 51^\circ 47'$ calculé : 52°.

Les faces m sont striées parallèlement à la base ; il existe parfois sur les arêtes verticales des faces courbes qui, peut-être, sont dues au prisme octogonal h^4.

La couleur est blanche laiteuse ; vu au travers du clivage p le minéral est transparent sur près d'un millimètre.

L'apophyllite n'avait pas encore été signalée en Belgique.

Calamine de Moresnet.

J'ai examiné récemment plus de 150 cristaux de calamine provenant de la région de Moresnet. J'y ai retrouvé, présentant des développements variés, les formes suivantes déjà renseignées par les auteurs :

$$h^1,\ m,\ g^2,\ g^1,\ p,\ a^3,\ a^1,\ a^{\frac{1}{3}},\ e^1,\ e^{\frac{4}{7}},\ e^{\frac{1}{3}},\ e^{\frac{1}{7}},\ a_3,\ a_7,\ e_3,$$

$$A^1,\ A^{\frac{1}{3}},\ E^{\frac{1}{3}},\ E_3$$ (1).

Un seul cristal m'a montré une forme nouvelle et très nette.

(1) **Prisme primitif défini par :**
log $a = \bar{1},8911352$, log $c = \bar{1},6781709$.

Ce cristal est représenté par la figure 3. Légèrement jaunâtre, brisé à la partie inférieure, il porte, dans la zone verticale, les faces h^1, m, g^2 et g^1 ; la face p, assez large, et un peu ondulée, est bordée, d'une part, par a^1 et $a^{\frac{1}{3}}$, d'autre part, par e^1 et $e^{\frac{1}{7}}$; les faces e_3 et a_7, très nettes, existent entre les a^m et les e^m.

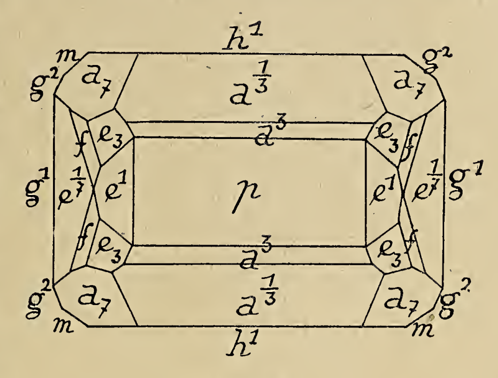


Fig. 3.

Les faces de la forme f dont il s'agit ici existent en fines troncatures entre les faces e_3 et $e^{\frac{1}{7}}$ et font partie des zones $e_3\, e^{\frac{1}{7}}$. Les mesures ont donné :

$$e_3\, f \text{ adj.} = \alpha = 31^\circ 4'$$
$$p\, f = \beta = 68^\circ 30'$$
$$g^1 f = \gamma = 22^\circ.$$

En partant de l'angle α et en appliquant la relation des faces en zone aux quatre faces :

$$e_3\ (121), \qquad f\ (h\, k\, l), \qquad e^{\frac{1}{7}}\ (071), \qquad g^{\frac{3}{2}}\ (\bar{1}50)\ (^1)$$

on calcule
$$\frac{5\,h + k}{h - 2\,k} = 1{,}494$$

d'où
$$\frac{h}{k} = 16{,}15$$

La notation (1.16.3) convient très bien car elle donne :

$$\alpha = 31^\circ 0' 10'' \qquad \beta = 68^\circ 33' 44'' \qquad \gamma = 21^\circ 52' 33''$$

Les faces de la forme

$$f = b^{\frac{1}{17}}\, b^{\frac{1}{15}}\, g^{\frac{1}{3}}$$

se trouvent à l'intersection des zones $e_3\, e^{\frac{1}{7}}\, g^{\frac{3}{2}}$, $m\, e^{\frac{1}{5}}$ et $g^1\, e_5\, a^3$.

(1) On a :

$$e_3\, e^{\frac{1}{7}} = 37^\circ 25', \quad e^{\frac{1}{7}}\, g^{\frac{3}{2}} = 21^\circ 54' 50''$$

Les pôles de ses faces se trouvent donc déjà dessinées sur la projection stéréographique des formes de la calamine donnée dans le manuel de Des Cloizeaux.

Barytines.

Aux cristaux de barytine du sol belge qui ont été décrits par M. Cesàro ([1]), on doit ajouter les combinaisons suivantes dont j'ai étudié les échantillons aux musées de Bruxelles et de Maredsous :

Ecaussines. — Avec calcite dans des cavités du petit granit. Ce sont (fig. 4) des tablettes incolores et transparentes, ayant au plus 1,5 mill. d'épaisseur, parallèles à la base p et portant, dans la zone verticale, les faces g^1, m et h^5 et, sur les bords, des facettes e^1, a^1 et a^2 (n° 719.27).

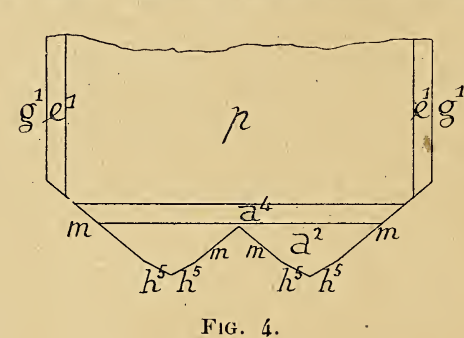


Fig. 4.

Angleur.—Cristaux brunâtres, allongés suivant l'axe de zone p e^1, présentant ordinairement la combinaison p e^1 a^2 a^1, à laquelle se joignent parfois de petites facettes m et $b^{\frac{1}{2}}$, comme dans la figure 5. Ces cristaux (n° 719.31) ont au plus 2 mill. de longueur et sont disséminés à la surface d'un schiste noir. On en trouve également, un peu plus grands, sur un grès noirâtre (n° 719.33), mais je n'y ai alors reconnu que les faces p, e^1 et a^2, ces dernières arrondies.

Vierves. — Des tablettes, aplaties suivant la base p, portent, en plus de a^2, a^4 et g^1, de petites facettes $b^{\frac{1}{2}}$ non encore signalées dans cette localité.

Bleyberg.— M. Cesàro a signalé les houppes aciculaires de barytine de cette localité et a reconnu que ces aiguilles étaient

([1]) Mémoire couronné par l'Acad. Roy. de Belg., séance du 15 déc. 1896.

allongées suivant l'axe de zone $e^1 e^1$. J'ai trouvé (nº 719.48), parmi ces houppes qui sont généralement disséminées sur de la sidérite, de jolis cristaux bien terminés à une extrémité (fig. 6) ; ils portent, sur la zone d'allongement, les faces p, e^1 et g^1 et se terminent par la combinaison des formes

$$a^4, a^2, h^1, b^{\frac{1}{2}}, s = b^{\frac{1}{3}} b^1 g^{\frac{1}{2}}, g^3.$$

Les faces sont bien miroitantes, sauf les faces g^3 qui se reconnaissent au fait

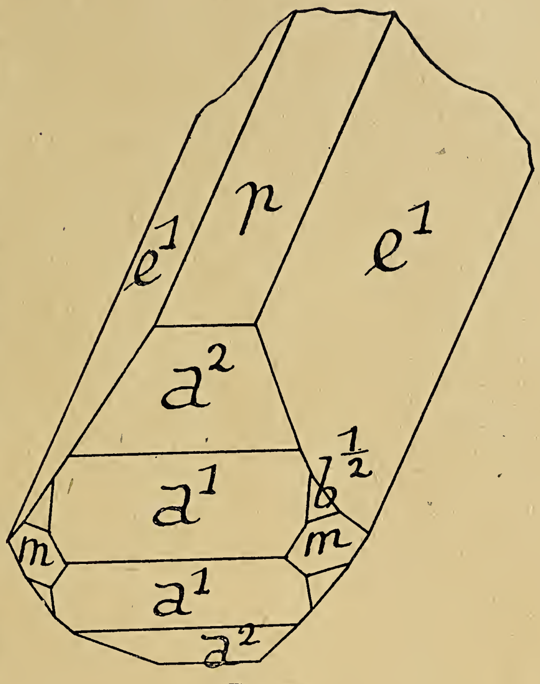


Fig. 5.

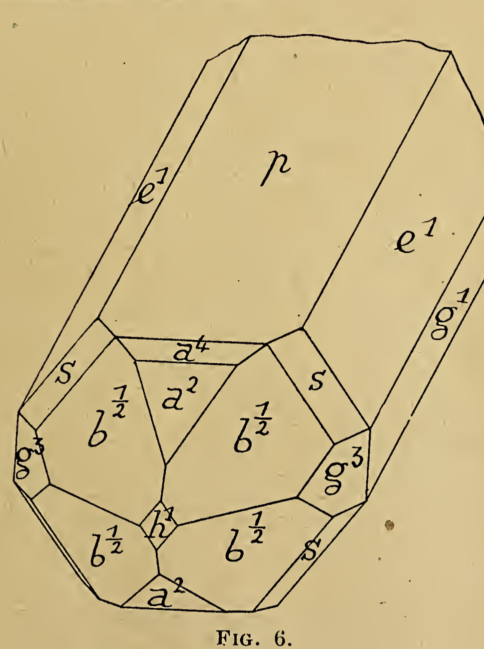


Fig. 6.

qu'elles font partie des zones $h^1\ g^1$, $a^2\ b^{\frac{1}{2}}$ et $p\ s$.

Ces houppes de barytine se rencontrent aussi sur la sidérite des divers gîtes de *Moresnet.*

Villers-en-Fagne. — Les échantillons de barytine de cette localité sont bien connus des collectionneurs. Ils ont d'ailleurs été décrits par M. Cesàro. Si j'en parle ici, c'est simplement pour mentionner

la grandeur des cristaux qu'ils offrent souvent et dont le musée de l'abbaye de Maredsous possède notamment une collection remarquable. A signaler des groupements dont les cristaux, opaques, légèrement bleuâtres, de forme *p m*, peuvent atteindre deux centimètres de hauteur et six centimètres suivant l'arête horizontale du prisme ; également des cristaux opaques, blancs de lait, de forme *p m* avec très petites facettes a^2 et, plus rarement, e^1, ayant jusqu'à 1,5 cent. de hauteur.

Certains échantillons montrent très bien, sur des groupements de cristaux macroscopiques, le mode de formation de barytines crêtées, tel qu'il a été déchiffré par M. Cesàro [1].

Gimnée. — La barytine de cette localité n'a pas encore été signalée. Le musée de Bruxelles en possède de beaux échantillons (n° 719.51) dont les cristaux, brunâtres, ont la forme représentée par la figure 7 ; ce sont des tables rectangulaires qui atteignent un centimètre de largeur. La forme b^1 est nouvelle en Belgique.

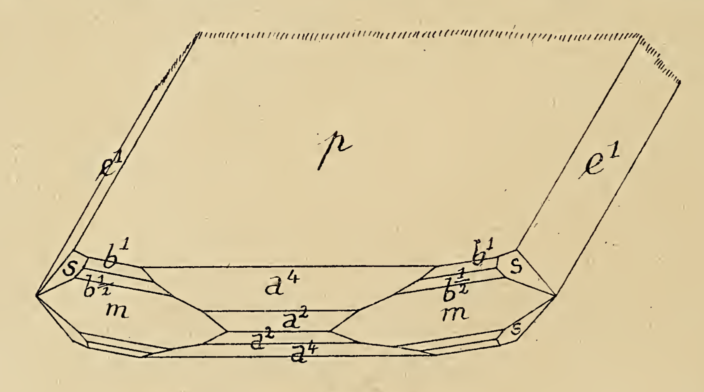


FIG. 7.

Hornu. — Le musée de Bruxelles possède aussi un magnifique cristal (n° 719.22) provenant du charbonnage du Hornu ; ce cristal, légèrement brunâtre, transparent, de 8 centimètres de longueur, est allongé suivant $p\ a^2$; il offre la combinaison des prismes a^2 et e^1, avec faces *m* et *p*.

Nous donnons ci-dessous le tableau des mesures prises sur les cristaux étudiés.

[1] *loc. cit.*, p. 53.

	MESURÉS				CALCULÉS (1)
	ECAUSSINES	BLEYBERG	ANGLEUR	GIMNÉE	
$m\ m$	78° 32′	—	—	—	78° 22′ 26″
$m\ h^5$	10° 34′	—	—	—	10° 39′ 52″
$p\ a^2$	38° 44′	38° 46′	39° 2′	38° 40′	38° 51′ 28″
$p\ a^4$	21° 10′	21° 37′	—	21° 22′	21° 29′ 17″
$a^2\ a^4$	—	17° 20′	—	17° 14′	17° 22′ 9″
$a^2\ b^{\frac{1}{2}}$	—	39° 2′	—	—	39° 7′ 31″
$p\ b^{\frac{1}{2}}$	—	—	—	64° 14′	64° 18′ 57″
$p\ b^1$	—	—	—	46° 2′	46° 6′ 31″,5
$b^{\frac{1}{2}}\ s$	—	18° 34′	—	18° 6′	18° 17′ 29″
$b^{\frac{1}{2}}\ e^1$	—	44° 30′	44° 4′	44° 10′	44° 18′ 10″
$p\ a^1$	—	—	57° 48′	—	58° 10′ 36″
$p\ e^1$	52° 20′	52° 39′	53°	52° 36′	52° 43′ 8″

Anglésite de Welkenraedt.

L'anglésite est rare en Belgique ; seuls, des cristaux de *Corphalie* et du *Rocheux* ont été décrits (2).

On l'a aussi trouvée à *Welkenraedt* où elle accompagne la galène en petites masses cristallines dont le musée de Bruxelles possède plusieurs échantillons. L'un d'entre eux (n° 721.2) montre de petits cristaux, ayant à peine un millimètre de hauteur, formés du prisme m avec base p et facettes a^2 (fig. 8) ;

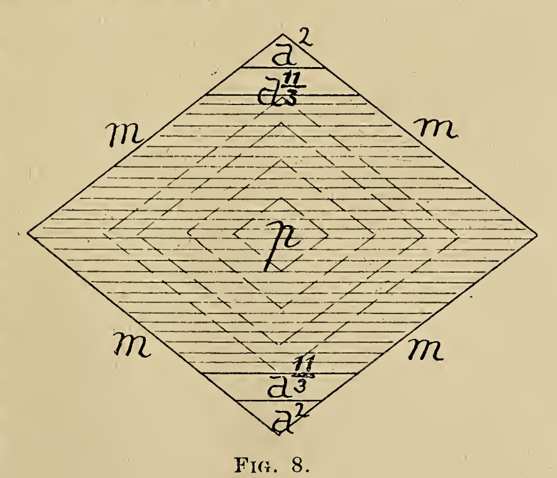


Fig. 8.

(1) Prisme primitif défini par : log $a = \bar{1},9112646$, log $c = 0,1184584$.
(2) Cesàro, *loc. cit.*

entre p et a^2, existent également des facettes courbes donnant avec p un angle compris entre 23°46′ et 24°15′ (1), qui correspond à un prisme de notation $a^{\frac{11}{3}}$ (calculé : $pa^{\frac{11}{3}} = 24°8'$). Ces cristaux portent sur la base p de fines stries parallèles à l'arête $p\,a^2$; au microscope, on distingue des zones d'accroissement traversant le cristal parallèlement aux faces m. En lumière convergente, on peut constater que la trace du plan des axes optiques est perpendiculaire aux stries de p, ce qui confirme l'orientation.

Un autre échantillon (n° 721.3) m'a fourni un fragment de cristal représenté dans la figure 9 :

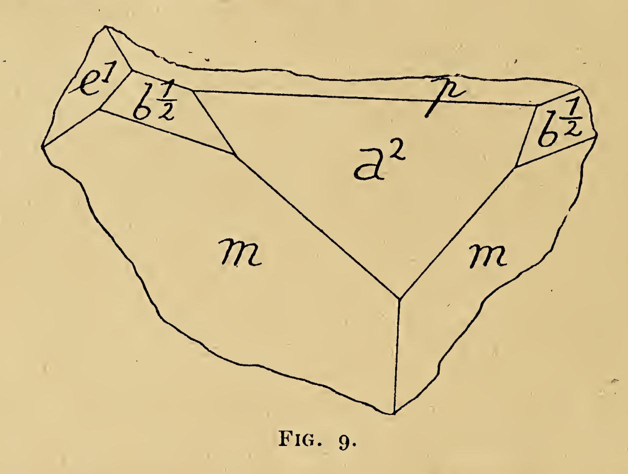


Fig. 9.

	MESURÉS	CALCULÉS (2)
$m\,m$	76°	76° 16′ 1/2
$m\,a^2$	60°	60° 3′
$m\,b^{\frac{1}{2}}$	25° 47′	25° 36′
$e^1\,b^{\frac{1}{2}}$	45° 14′	45° 11′
$p\,a^2$	39° 30′	39° 23′

(1) Cette face a^m est donc bien distincte de a^4 pour laquelle l'angle mesuré est de 22°19′.

(2) Prisme primitif défini par : $\log a = \bar{1},89495685$, $\log c = 0,11038290$.

De la même localité, proviennent des rognons de galène transformés à la surface en anglésite cristalline et englobés dans de l'argile jaune.

Sur un mica de Quenast.

M. Hankar Urban m'a remis un échantillon de diorite de Quenast recouvert d'un mica vert blanchâtre, nacré, en jolies lamelles de quelques millimètres de longueur, assemblées en rosaces étoilées et terminées par des contours hexagonaux.

L'examen au microscope montre que la trace du plan des axes optiques est parallèle à l'allongement et, à l'aide des figures de pression, on constate que le plan des axes est perpendiculaire à g^1, ce qui distingue ce mica de la zinnwaldite ; l'allongement des lamelles se fait donc suivant $p\ h^1$. Une mesure de l'angle des axes m'a donné $2\ E = 57°38'$.

Ce mica est facilement fusible en une masse spongieuse blanche, ce qui le distingue de la muscovite.

Ces divers caractères, joints à une coloration rouge de la flamme au chalumeau, me font rapporter le mica de Quenast à la *lépidolite*, non encore signalée en Belgique.

Sur la Fuchsite de Salm-Château.

Klément (1) a donné l'analyse suivante d'une substance micacée de Salm-Château :

SiO^2 : 45,68, — Al^2O^3 : 34,17, — Cr^2O^3 : 0,84, —
Fe^2O^3 : 2,35, — CaO : 0,27, — MgO : 3,84, — K^2O : 4,47, —
Na^2O : 2,23, — Li^2O : *tr*, — H^2O : 4,65. = 98,50.

Il concluait de cette analyse que la substance était probablement constituée par un mélange de pyrophyllite ou de talc avec un mica du groupe de la muscovite et la présence du chrome l'amenait à rapprocher ce mica de la *fuchsite* de Schwarzenstein (Tyrol).

On a donné ce nom de fuchsite . des micas du type muscovite,

(1) Bulletin du Musée d'histoire naturelle de Bruxelles, t. V, 1888, p. 164.

de diverses localités (1), caractérisés par la présence du chrome se manifestant par un pourcentage en Cr^2O^3 variable de 0,84 à 3,95 ; ces micas présentent, comme d'ailleurs le minéral de Salm-Château, une belle couleur verte.

J'ai étudié optiquement le mica de Salm-Château qui se résout au microscope en petites lamelles vertes ne devenant complètement incolores que sous des épaisseurs excessivement minces ; les lamelles colorées sont faiblement mais nettement dichroïques dans les teintes vertes, la teinte la plus foncée se manifestant suivant n_g, trace du plan des axes optiques.

L'angle des axes optiques est plus faible que dans la muscovite ordinaire ; on sait d'ailleurs que cet angle diminue lorsque la teneur en silice augmente. J'ai mesuré 2 *E*, par comparaison avec une lame d'aragonite, et, pour six lamelles différentes, j'ai obtenu la valeur constante de 55°30′ ; trois autres lamelles m'ont donné des valeurs légèrement plus grandes allant jusque 60°. Or, von Lasaulx a trouvé, pour une fuchsite de l'île de Groix (2), la valeur 2 *E* = 55°.

M. Cesàro (3) a donné la formule empirique :

$$\delta = \frac{132 \sin^2 E}{8{,}6 - \cos 2 E}$$

pour calculer la grandeur $\delta = n_g - n_m$ en fonction de 2 *E* dans les micas potassiques qu'il divise en trois groupes suivant que :

$\delta < 1$	damourite
$1 < \delta < 3$	zinnwaldite
$\delta \geqq 3$	muscovite.

Cette formule donne pour 2 E = 55°30′, δ = 3,6, ce qui fait rentrer également le mica de Salm-Château dans le groupe de la muscovite.

Ces observations confirment donc les conclusions de Klément et permettent de donner le nom de fuchsite au mica vert de Salm-Château.

(1) voir Dana, 1895, p. 619.

(2) Lacroix, Minéralogie de la France et des colonies, t. I, p. 337.

(3) *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. *XXI*, *p. 117*.

Aragonites.

J'ai trouvé au musée de Bruxelles deux échantillons de ce minéral qui n'ont pas encore été signalés.

Le premier (n° 277.1) est un bloc de psammite famennien signalé comme ayant été trouvé par Mourlon aux environs de *Dinant*, sans indication plus précise ; à la surface de ce bloc, l'aragonite a cristallisé en formant de magnifiques rosettes d'aiguilles transparentes dont la figure 42 du traité de M. Lacroix [1] donne parfaitement une idée. Ces aiguilles sont formées de cristaux pyramidaux, longs de plus de un centimètre ; je n'en ai pas trouvé une seule terminée et les faces pyramidales étant courbes et sans repères, je n'ai pu déterminer leurs notations.

Il n'en est pas de même de l'échantillon n° 277.8, qui provient de *Lavoir* ; ici l'aragonite a cristallisé dans une cavité d'un bloc de limonite ; elle est accompagnée de sidérite en rhomboèdres *p*. Les cristaux d'aragonite ont souvent leurs deux extrémités engagées dans la limonite mais j'ai pu en extraire des cristaux terminés, représentés par la figure 10.

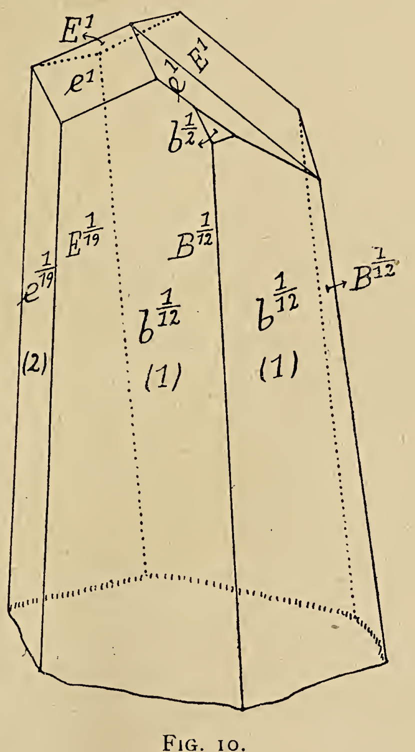


Fig. 10.

On voit que le cristal est maclé et terminé par les formes e^1 et E^1, portant aussi une petite facette $b^{\frac{1}{2}}$. Les faces e^1, ternes, donnent cependant de bonnes images à l'aide d'une mire lumineuse ; la face $b^{\frac{1}{2}}$, très petite, est très nette et très miroitante. Les mesures suivantes précisent les notations :

[1] Minéralogie de la France et de ses colonies, t. III, p. 694.

	MESURÉS	CALCULÉS (1)
$e^1\ e^1$	71° 49′	71° 33′
$e^1\ b^{\frac{1}{2}}$	43° 24′	43° 12′
$e^1\ E^1$ adj. gauche	36° 9′	35° 59′

La dernière mesure montre que le cristal est maclé suivant une face m ; si le plan de macle était g^2, cet angle serait en effet de 62°3′.

Les faces pyramidales marquées (1) sur la figure, quoique un peu courbes, donnent des images très nettes. En supposant qu'elles sont de la forme $b^{\frac{1}{x}}$, et en partant de la mesure $1.b^{\frac{1}{2}} = 29°13'$, on calcule :

$$x = 11,88.$$

La notation $b^{\frac{1}{12}}$ convient très bien, comme on peut le constater dans le tableau suivant :

	MESURÉS	CALCULÉS
$b^{\frac{1}{2}}\ b^{\frac{1}{12}}$ adj. dr.	29° 13′	29° 17′
$b^{\frac{1}{12}}\ b^{\frac{1}{12}}$ adj. ant.	63° 2′	63° 16′
$b^{\frac{1}{12}}\ B^{\frac{1}{12}}$ adj. dr.	52° 10′	51° 59′
$b^{\frac{1}{12}}\ B^{\frac{1}{12}}$ opp. sur p.	166°	166° 3′

La forme $b^{\frac{1}{12}}$, nouvelle en Belgique, a déjà été signalée dans d'autres pays.

La face 2 est striée horizontalement. Elle est très distincte de g^1, car l'on a : $g^1\ e^1 = 54°13'30''$ et j'ai mesuré : $2.e^1 = 50°2'$. C'est une forme $e^{\frac{1}{y}}$. La mesure précédente permet de calculer

(1) Prisme primitif défini par : $\log a = \bar{1},7941011$, $\log c = \bar{1},8576699$.

$y = 18,94$, ce qui conduit à adopter $e^{\frac{1}{19}}$, forme très voisine de $e^{\frac{1}{18}}$ et de $e^{\frac{1}{20}}$ déjà signalées par M. Cesàro dans l'aragonite de Long-Pré. J'ai dressé le tableau suivant, relatif aux angles de ces faces avec e^1 :

	CALCULÉS	MESURÉS
$e^{\frac{1}{18}}$	49° 49′	49° 42′,1/2 (Ces.)
$e^{\frac{1}{19}}$	50° 3′	50° 2′ (Butt.)
$e^{\frac{1}{20}}$	50° 15′	50° 10′ — 50° 19′ (Ces.)

Ces trois formes, quoique très voisines l'une de l'autre, paraissent donc bien exister séparément sur les cristaux belges. La mesure prise avec $b^{\frac{1}{12}}$ adj. ne suffit pas pour les distinguer entre elles ; on a, en effet :

pour $e^{\frac{1}{18}}$ 57°50′23″

pour $e^{\frac{1}{19}}$ 57°51′42″

pour $e^{\frac{1}{20}}$ 57°52′57″

Mesuré : 57°52′

Gypse de Corphalie.

Ce gypse, dont les échantillons sont fréquents dans les collections belges, quoique déjà signalé par les auteurs, n'a pas encore été décrit. Il est de formation récente et se présente en cristaux, le plus souvent incolores et transparents, parfois faiblement colorés en noir, de plusieurs centimètres de hauteur et de quelques millimètres d'épaisseur, implantés sur du calcaire et parfois accompagnés de limonite.

Nous adoptons pour ce minéral l'orientation de Des Cloizeaux définie par :

$\log a = \bar{1},8718179$ $\qquad$ $\log c = \bar{1},6153261$

$a = 0,744420$ $\qquad$ $c = 0,412407$

$\beta = 66^{o}9'16'',6.$

Dans l'orientation admise par Miller et Dana, une face $(h\ k\ l)$ de Des Cloizeaux devient $(\overline{h - k}\ .\ k\ .\ l)$, et réciproquement.

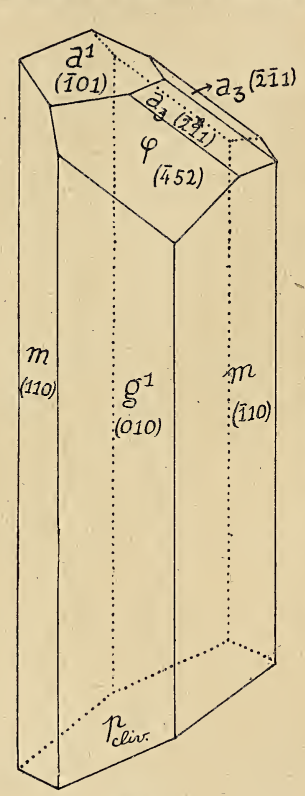


FIG. 11.

Les cristaux de Corphalie sont allongés verticalement et fréquemment maclés suivant h^1.

La terminaison des cristaux se fait parfois par le biseau a_3 ; ordinairement cette forme est remplacée par un biseau plus aigu ; souvent les deux formes coexistent mais, en ce cas, les faces a_3 sont atrophiées.

La figure 11 représente un cristal provenant de l'échantillon n° 736.31 du musée de Bruxelles. Bordé verticalement par m et g^1, il porte au sommet de petites facettes a_3, s'appuyant, dans la zone $a_3\ g^1$, sur les faces du biseau φ ; on voit également la face a^1.

La détermination du biseau a_3 résulte des mesures suivantes :

$a_3\ a_3$	$= 36^{o}28'$	calculé :	$36^{o}12'$
$m\ a_3$	$= 49^{o}$	»	$49^{o}10'$.

La face a^1 ne donne aucune image ; sa notation a été fixée en constatant qu'elle se trouve dans la zone $a_3\ m$; toutefois, elle est en réalité constituée par les deux faces d'un biseau trop obtus pour être confondu avec la forme connue $\gamma = b^1\ b^{\frac{1}{5}}\ h^{\frac{1}{2}}$ qui appartient à la zone $a^1\ g^1$. Notons d'ailleurs que la forme a^1, qui est la base p du prisme de Miller, est très rare dans la nature.

Les faces du biseau φ sont légèrement courbes ; avec une mire lumineuse rapprochée, elles donnent trois ou quatre images, dont une, toujours assez nette, a permis les mesures suivantes :

$$\varphi\,\varphi'\ \text{sup} = 79^\circ = 2\,\alpha$$
$$\varphi\ a_3 = 21^\circ 30' = \beta$$
$$\varphi\ m = 42^\circ = \gamma$$

En partant de α, en désignant par λ l'angle $a_3\,g^1$, et en appliquant aux faces $a^{\frac{1}{2}}$ $(\bar{2}01)$, a_3 $(\bar{2}11)$, φ $(\bar{h}\,k\,l)$, g^1 (010), la relation des quatre faces en zone, on a :

$$\frac{h}{k} = 2 \operatorname{cotg} \lambda \operatorname{cotg} \alpha = 0{,}793.$$

Adoptant $\frac{h}{k} = 0{,}8$, ce qui donne : $h\,k\,l = \bar{4}52$, on calcule :

$$2\,\alpha = 78^\circ 30' 22''$$
$$\beta = 21^\circ 9' 11''$$
$$\gamma = 41^\circ 43' 5''$$

La concordance est satisfaisante.

Cette forme $\varphi = b^1\,d^{\frac{1}{9}}\,g^{\frac{1}{2}}$ est bien distincte des autres formes connues de la même zone, comme le montre le tableau suivant qui donne, pour ces formes, les angles supérieurs sur $a^{\frac{1}{2}}$:

a_3 $(\bar{2}11)$	36°12′
φ $(\bar{4}52)$	78°30′22″
y $(\bar{2}31)$	88°52′30″
t $(\bar{2}41)$	115°10′38″.

Dans l'orientation de Miller, sa notation est :

$$(252) = b^{\frac{1}{7}}\,d^{\frac{1}{3}}\,g^{\frac{1}{2}}.$$

Comme il est dit plus haut, cette forme φ est très commune à Corphalie, où elle est mieux développée que la forme a_3 ; fréquemment, le développement des faces terminales est irrégulier : on en voit un exemple dans la figure 12 ; il n'est pas rare que les faces a_3 disparaissent et que même une seule des deux faces φ

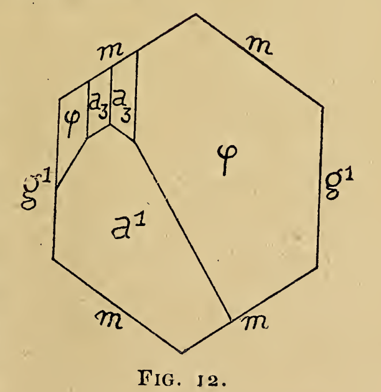


FIG. 12.

subsiste, coupant obliquement le prisme $m\ g^1$, accompagnée, ou non, de a^1.

Au cours de l'étude de ces cristaux, j'ai été amené à comparer la forme nouvelle φ à quelques autres formes signalées dans le gypse. J'ai étendu cet examen à toutes les formes de ce minéral, telles qu'elles sont indiquées dans les dernières éditions du traité de Dana et en tenant compte de la discussion faite par M. Cesàro pour quelques-unes d'entre elles (1).

Je crois utile de donner ci-après le tableau de toutes les formes certaines du gypse, en indiquant :

1° leurs notations dans les deux orientations indiquées ;

2° leurs positions sur la projection stéréographique, définies par:

ω = angle que fait le cercle de zone $(h\ k\ l)$ (010) avec $h^1\ g^1$ (or. Des Cl.)

λ = angle de $(h\ k\ l)$ avec g^1 (010).

Dans la zone verticale, dont les faces ont même notation dans les deux orientations, on a signalé :

$h^1, h^2, h^{\frac{8}{3}}, h^3, h^5, m, g^5, g^{\frac{11}{3}}, g^3, g^{\frac{13}{5}}, g^{7/3}, g^2, g^{9/5}, g^{5/3}, g^{\frac{11}{7}}$.

Calcite de Denée.

J'ai décrit antérieurement les minéraux du marbre noir de Denée (2). Depuis lors, les belles collections du musée minéralogique de l'abbaye de Maredsous se sont augmentées de nombreux échantillons très intéressants de calcite, provenant du même marbre noir et qui ont été recueillis par Dom Grégoire Fournier.

Les formes signalées dans mon premier travail étaient :

$$p,\ b^1,\ b^6,\ e^3,\ d^2,\ \gamma,\ e^1$$

avec macles b^1.

Les cristaux des nouveaux échantillons présentent les mêmes formes, avec, en plus, d^1 mais le facies des cristaux est souvent différent.

(1) Extrait des bulletins de l'Académie royale de Belgique, 3e série, t. XXIX, n° 3, p. 385, 1895.

(2) *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XXV, p. 83.

Formes du Gypse

Orientation des Cloizeaux							Or. Miller	
			$-\frac{h}{l}$	$\frac{k}{l}$	ω	γ		
	p	001	0	0	66° 9′	90°	$\bar{1}01$	a^1
	e^3	013	0	0,3333	66° 9′	82° 50′	$\bar{3}13$	$b^{\frac{1}{2}} b^{\frac{1}{4}} h^{\frac{1}{3}}$
	e^2	012	0	0,5000	66° 9′	79° 19′	$\bar{2}12$	$b^1 b^{\frac{1}{3}} h^{\frac{1}{2}}$
	e^1	011	0	1,0000	66° 9′	69° 20′	$\bar{1}11$	$b^{\frac{1}{2}}$
	$e^{\frac{1}{2}}$	021	0	2,0000	66° 9′	52° 58′	$\bar{1}21$	$b^1 d^{\frac{1}{3}} g^1$
	$e^{\frac{1}{3}}$	031	0	3,0000	66° 9′	41° 28′	$\bar{1}31$	$b^{\frac{1}{2}} d^{\frac{1}{4}} g^1$
z	$b^{\frac{1}{2}} d^{\frac{1}{3}} g^{\frac{1}{2}}$	$\bar{1}54$	0,2500	1,2500	73° 48′	63° 40′	$\bar{3}54$	$b^1 d^{\frac{1}{4}} g^{\frac{1}{2}}$
	a^3	$\bar{1}03$	0,3333	0	76° 30′	90°	$\bar{2}03$	$a^{\frac{3}{2}}$
α	$b^1 d^{\frac{1}{3}} g^{\frac{1}{3}}$	$\bar{1}23$	0,3333	0,6667	76° 30′	75° 2′	$\bar{2}23$	$b^{\frac{3}{4}}$
	$a^{\frac{9}{4}}$	$\bar{4}09$	0,4444	0	80° 12′	90°	$\bar{5}09$	$a^{\frac{9}{5}}$
σ	$b^1 d^{\frac{1}{5}} g^{\frac{1}{4}}$	$\bar{2}34$	0,5000	0,7500	82° 5′	72° 58′	$\bar{2}34$	$b^1 d^{\frac{1}{5}} g^{\frac{1}{4}}$
δ	$b^{\frac{1}{2}} d^{\frac{1}{12}} g^{\frac{1}{9}}$	$\bar{5}79$	0,5555	0,7778	83° 59′	72° 18′	$\bar{4}79$	$b^{\frac{1}{3}} d^{\frac{1}{11}} g^{\frac{1}{9}}$
w	$a_{\frac{1}{4}}$	$\bar{5}38$	0,6250	0,3750	86° 22′	81° 14′	$\bar{3}38$	$b^{\frac{4}{3}}$
	$a^{\frac{3}{2}}$	$\bar{2}03$	0,6667	0	87° 49′	90°	$\bar{1}03$	a^3
u	$b^1 d^{\frac{1}{3}} g^{\frac{1}{3}}$	$\bar{2}33$	0,6667	1,0000	87° 49′	67° 36′	$\bar{1}33$	$b^{\frac{1}{2}} d^{\frac{1}{4}} g^{\frac{1}{3}}$
τ	$a_{\frac{1}{2}}$	$\bar{3}14$	0,7500	0,2500	90° 42′	84° 7′	$\bar{1}14$	b^2
	a^1	$\bar{1}01$	1,0000	0	99° 18′	90°	001	p
γ	$b^1 b^{\frac{1}{5}} h^{\frac{1}{3}}$	$\bar{3}23$	1,0000	0,6667	99° 18′	79° 49′	023	$e^{\frac{3}{2}}$
	$b^{\frac{1}{2}}$	$\bar{1}11$	1,0000	1,0000	99° 18′	67° 51′	011	e^1
	$a^{\frac{3}{4}}$	$\bar{4}03$	1,3333	0	110° 5′	90°	103	o^3
	$a^{\frac{2}{3}}$	$\bar{3}02$	1,5000	0	115° 1′	90°	102	o^2
θ	$b^{\frac{1}{4}} b^{\frac{1}{18}} h^{\frac{1}{7}}$	$\overline{11}.7.7$	1,5714	1,0000	117°	69° 45′	477	$b^{\frac{1}{11}} d^{\frac{1}{3}} g^{\frac{1}{7}}$
ξ	$b^{\frac{1}{4}} b^{\frac{1}{22}} h^{\frac{1}{7}}$	$\overline{13}.9.7$	1,8571	1,2857	124° 20′	66° 21′	697	$b^{\frac{1}{15}} d^{\frac{1}{3}} g^{\frac{1}{7}}$
	$a^{\frac{1}{2}}$	$\bar{2}01$	2,0000	0	127° 34′	90°	101	o^1
λ	a_3	$\bar{2}11$	2,0000	1,0000	127° 34′	71° 54′	111	$d^{\frac{1}{2}}$
φ	$b^1 d^{\frac{1}{9}} g^{\frac{1}{2}}$	$\bar{4}52$	2,0000	2,5000	127° 34′	50° 45′	252	$b^{\frac{1}{7}} d^{\frac{1}{3}} g^{\frac{1}{2}}$
y	$b^1 d^{\frac{1}{5}} g^1$	$\bar{2}31$	2,0000	3,0000	127° 34′	45° 34′	131	$b^{\frac{1}{4}} d^{\frac{1}{2}} g^1$
t	$b^1 d^{\frac{1}{3}} g^1$	$\bar{2}41$	2,0000	4,0000	127° 34′	37° 25′	141	$b^{\frac{1}{5}} d^{\frac{1}{3}} g^1$
μ	$a_{\frac{9}{2}}$	$\overline{11}.7.4$	2,7500	1,7500	140° 45′	65° 27′	774	$d^{\frac{2}{7}}$
ζ	$b^{\frac{1}{7}} b^{\frac{1}{13}} h^{\frac{1}{3}}$	$\overline{10}.3.3$	3,3333	1,0000	147° 37′	77° 33′	733	$d^{\frac{1}{10}} d^{\frac{1}{4}} h^{\frac{1}{3}}$

On observe tout d'abord des échantillons portant de nombreux cristaux implantés perpendiculairement à la surface plane du calcaire ; ces cristaux, qui ont quelques millimètres de hauteur, sont tout à fait incolores quoique paraissant noirâtres à cause même de cette transparence qui permet de voir au travers la surface noire du marbre ; ils sont en général régulièrement développés, avec le facies représenté dans la figure 13 ; les faces d^2 et e^3 sont parfaitement miroitantes; les faces p sont un peu ternes ; d^2 est légèrement strié parallèlement à p :

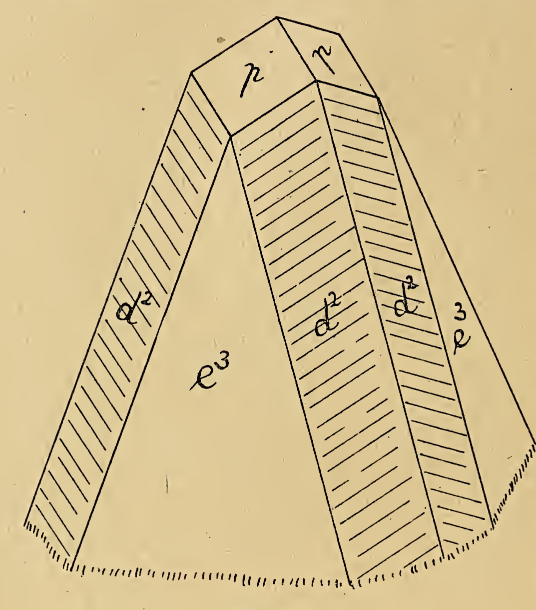


Fig. 13.

	$p\ p$	$d^2\ d^2$ lat.	$e^3\ d^2$
mesurés	75°8′	75°30′	19°22′
calculés	74°55′	75°22′	19°24′

Parfois les faces b^1 apparaissent en très fines troncatures.

Lorsque les cristaux ne sont plus implantés perpendiculairement à la surface de cristallisation, le développement des faces se modifie et le facies change, tout en conservant l'aspect scalénoédrique ; ils deviennent souvent opaques ; les faces sont moins miroitantes et légèrement courbes ; de nouvelles formes apparaissent. Parmi ces cristaux, j'ai distingué les modifications suivantes :

1° les faces p disparaissent et sont remplacées par b^1 striées ; les faces e^3 deviennent très petites ; de petites troncatures d^1 apparaissent, très miroitantes ; mesuré : $d^1\ p = 52°32'$;

2° aux faces b^1 s'ajoutent de très petites facettes b^m, non mesurables, qui sont probablement dues à la forme b^6 rencontrée ant rie ement ;

3° des scalénoèdres d^2, complets, sont implantés parallèlement à l'axe ternaire ; ils sont terminés aux extrémités par b^1, parfois par b^1 b^6 ; comme le montre la figure 14, ils portent fréquemment une rainure qui semble indiquer un groupement parallèle de deux scalénoèdres et ils sont alors aussi modifiés par de petites facettes e^3 ;

4° des cristaux de combinaison e^3 d^2 γ e^1 b^1, analogues à ceux déjà décrits (*loc. cit.*, fig. 2) ;

5° des macles b^1, analogues aussi à celles que j'ai décrites (*id.*, fig. 4) mais moins allongées parallèlement au plan de macle.

6° un seul échantillon a montré de jolis cristaux, d'aspect différent, formés du prisme e^2 surmonté de b^1 ;

7° un autre échantillon était formé de rhomboèdres *p*, blanchâtres et opaques, agglomérés irrégulièrement.

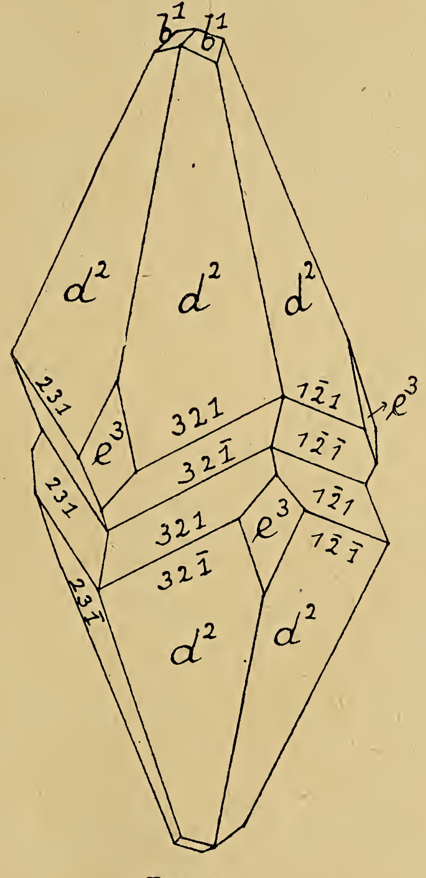


Fig. 14.

Toutes les calcites de Denée proviennent de fissures dans le marbre noir ; jusqu'à ce jour, on en a découvert trois gisements, l'un dans la carrière dite des *9 Bonniers*, les deux autres dans la carrière *du Cerisier*.

Le premier de ces gisements présente rarement les macles b^1 : la calcite y est accompagnée de la fluorine violette ou jaune que

j'ai décrite d'autre part (1) ; c'est de la carrière du Cerisier que proviennent principalement les cristaux décrits ci-dessus, qui accompagnent la fluorine incolore en petits cristaux $p\ a^3\ b^1$ que j'ai décrits également (2).

La fluorine paraît s'être formée antérieurement à la calcite. Souvent tous les cristaux sont recouverts d'un second dépôt de calcite spathique, blanche, opaque, dont s'isolent parfois des scalénoèdres d^2 irréguliers.

Sur une argile de Furfooz.

L'échantillon que j'étudie ici provient du « Trou des Nutons » de Furfooz. C'est une masse brune, à éclat cireux, se brisant aisément en fragments irréguliers, à cassure conchoïdale, onctueuse au toucher, happant fortement à la longue. Sa dureté est un peu supérieure à 2 ; sa densité est égale à 2,05. Au chalumeau, elle décrépite ; en tube fermé, elle donne de l'eau et noircit. Dans l'eau, elle se brise avec un léger bruit en très petits fragments et se pulvérise à la longue sans faire pâte. Elle est soluble en partie dans les acides.

L'analyse a donné :

SiO^2	38,67
Al^2O^3	27,13
Fe^2O^3	11,25
CaO	1,15
MgO	1,10
$P\ O^5$	1,34
Perte au feu	19,34
	99,98

La description précédente, ainsi que le résultat de l'analyse, font classer cette argile dans les substances appelées *bols* et que l'on trouve, comme produits de décomposition, dans des cavités de basaltes et dans des fissures de roches sédimentaires (3) ; ces

(1) *Description des cristaux de fluorine belges,* Ann. de la Soc. Géol. de Belg., t. XXV, p. 83.

(2) *Notes minéralogiques*, ibid., t. XXXIII, p. M. 14.

(3) Voir des Cloizeaux, *Manuel de Minéralogie*, t. I, pp. 207 et 209 et Lacroix, *Minéralogie de la France et des Colonies,* t. I, p. 488.

argiles ne peuvent pas être considérées comme des types chimiques définis mais plutôt comme des mélanges. J'ai essayé de définir le mélange auquel pouvait se rapporter l'argile de Furfooz, en faisant abstraction des oxydes de calcium et de magnésium ainsi que de l'anhydride phosphorique que l'analyse y a décelés en minimes quantités.

La partie soluble dans les acides ne contient essentiellement comme bases que des oxydes de fer et d'alumine ; en y réunissant la quantité d'eau que l'argile perd à 100°, on est amené, pour cette partie, aux résultats suivants :

	SUR L'ANALYSE TOTALE	SUR 100	MOLÉCULES	
Al^2O^3	7,67	35,46	0,3476	$\frac{4}{3}$
Fe^2O^3	9,36	43,27	0,2704	1
H^2O	4,60	21,27	1,1817	$\frac{13}{3}$
		100,00		

La composition de cette partie peut donc être représentée par :

$$4\ Al^2O^3 \cdot 3\ Fe^2O^3 \cdot 13\ H^2O$$

ou

$$8\ Al^2O^3 \cdot 6\ Fe^2O^3 \cdot 26\ H^2O$$

ou

$$3\ \underbrace{(2\ Fe^2O^3 \cdot 3\ H^2O)}_{L} + 8\ \underbrace{(Al^2O^3 \cdot 2\ H^2O)}_{B} + H^2O$$

La partie *L* a précisément la composition attribuée le plus fréquemment à la *limonite* et la partie *B* peut être considérée comme un type de *bauxite*.

La composition de $3\ L + 8\ B$, rapportée à la quantité totale de Fe^3O^3, est :

Al^2O^3	9,56
Fe^2O^3	11,25
H^2O	5,27

Si nous soustrayons ces valeurs de celles trouvées pour les mêmes corps dans l'analyse totale, et si nous recherchons la formule du composé ainsi déterminé, nous trouvons :

			MOLÉCULES	
SiO^2	38,67	55,00	0,9167	$\frac{15}{4}$
Al^2O^3	17,57	24,99	0,2450	1
H^2O	14,07	20,01	1,1117	$\frac{9}{2}$
		100,00		

Soit donc :

$$15\ SiO^2 . 4\ Al^2O^3 . 18\ H^2O = A$$

correspondant à :

SiO^2	55,15
Al^2O^3	25,00
H^2O	19,85
	100,00

Ce produit A peut être considéré comme un mélange d'halloysite 4 H de combinaison ($2\ SiO^2 . Al^2O^3 . 2\ H^2O + n\ aq$) et d'opale ($O$) : ($7\ SiO^2 . (10 - n)\ H^2O$).

Reprenant alors l'analyse totale, on obtient :

			MOLÉCULES	
SiO^2	38,67	40,12	0,6687	$\frac{5}{2}$
Al^2O^3	27,13	28,15	0,2760	1
Fe^2O^3	11,25	11,67	0,0726	$\frac{1}{4}$
H^2O	19,34	20,06	1,1144	4
		100,00		

ce qui donne :

$$10\ SiO^2 . 4\ Al^2O^3 . Fe^2O^3 . 16\ H^2O$$

ou $$60\ SiO^2 . 24\ Al^2O^3 . 6\ Fe^2O^3 . 96\ H^2O$$

ou approximativement :

$$3\ L = — . — . 6\ Fe^2O^3 . 9\ H^2O$$
$$8\ B = — . 8\ AlO^3 . — . 16\ H^2O$$
$$4\ A = 60\ SiO^2 . 16\ Al^2O^3 . — . 72\ H^2O$$

Le mélange de limonite, bauxite, halloysite et opale ainsi défini se décompose comme suit :

	LIMONITE	BAUXITE	HALLOYSITE	OPALE	TOTAL	ANALYSE
SiO^2	—	—	21,93	19,19	41,12	38,67
Al^2O^3	—	9,32	18,64	—	27,96	27,13
Fe^2O^3	10,97	—	—	—	10,97	11,25
H^2O	1,85	3,29	14,81		19,85	19,34
	12,82	12,61	74,57		100,00	3,59 (divers)
	25,43					99,98

Or, un essai a montré que 24,21 % de l'argile de Furfooz était soluble dans les acides.

D'autre part, en prenant respectivement : 3,8 — 2,55 — 2,00 et 2,00 pour densités des quatre constituants, on calcule que la densité du mélange défini plus haut serait de 2,19.

La concordance est donc suffisamment satisfaisante entre tous les résultats donnés par les essais et ceux auxquels ont conduit nos calculs.

Efflorescences salines de charbonnages liégeois

Dans son « Manuel de minéralogie » (p. 534), Malaise rapporte à la *thermonatrite* une variété de soude carbonatée, mélangée à de la soude sulfatée, provenant de la houillère de Bois-l'Evêque et qui « s'est rencontrée, disséminée dans le schiste houiller, en masses blanchâtres, devenant efflorescentes à l'air. » Le même auteur renseigne les résultats suivants de l'analyse de cette substance par Pisani :

Na^2O	34,10
CO^2	23,00
SO^3	2,26
H^2O	39,70
	99,06

On peut supposer que l'acide sulfurique forme, soit de la thénardite (Na^2SO^4), soit de la mirabilite (Na^2SO^4 + 10 *aq*).

Dans le premier cas, il vient :

	THÉNARDITE	RESTE		MOLÉCULES	
Na^2O	2,91	31,19	33,22	0,536	1
CO^2	—	23,00	24,50	0,557	1,04
SO^3	2,26	—	—	—	—
H^2O	—	39,70	42,28	2,349	$\frac{13}{3}$
		93,89	100,00		

et, dans le second cas :

	MIRABILITE	RESTE		MOLÉCULES	
Na^2O	1,76	32,34	35,95	0,580	1
CO^2	—	23,00	25,57	0,581	1
SO^3	2,26	—	—	—	
H^2O	5,09	34,61	38,18	2,138	$\frac{11}{3}$
		89,95	100,00		

On est donc amené à l'une des deux formules suivantes :

$$3\,Na^2O\,.\,3\,CO^2\,.\,13\,H^2O \qquad (1)$$
$$3\,Na^2O\,.\,3\,CO^2\,.\,11\,H^2O \qquad (2)$$

Or, la composition de la thermonatrite est représentée par :

$$Na^2O\,.\,CO^2\,.\,H^2O \qquad (3)$$

et celle du trona (1) par :

$$3\,Na^2O\,.\,4\,CO^2\,.\,5\,H^2O \qquad (4)$$

(1) On peut faire abstraction du *natron* qui se transforme rapidement en thermonatrite.

Ces quatre formules correspondent à :

	(1)	(2)	(3)	(4)
Na^2O	33,7	35,5	50,0	41,2
CO^2	23,9	25,8	35,5	38,9
H^2O	43,4	38,7	14,5	19,9

Il semblerait donc que l'on ait affaire ici à une nouvelle espèce de carbonate sodique hydraté, dont la composition serait représentée par l'une des formules (1) ou (2), si l'on ne pouvait supposer un mélange de plusieurs sels faisant varier la composition totale.

L'examen d'échantillons de cette substance, qui se trouvent dans les collections du musée de Bruxelles, m'a montré que le minéral prédominant est bien le **trona**.

Voyons en effet d'abord quelles sont les apparences optiques des lames de clivage des sulfates et carbonates de soude connus.

Thermonatrite. — Orthorhombique. Le clivage g^1, difficile, est perpendiculaire à la bissectrice obtuse négative.

Trona. — Clinorhombique. Cristaux allongés suivant l'axe binaire qui coïncide avec la bissectrice aiguë négative. La bissectrice obtuse, positive, fait un angle de 7° environ avec la normale au clivage, facile, h^1.

Mirabilite. — Clinorhombique. La normale au clivage h^1 fait un angle de 26° à 31° avec la normale optique n_m.

Thénardite. — Orthorhombique. Le clivage p, net, est parallèle au plan des axes optiques.

On voit donc que l'examen en lumière convergente de lames de clivage doit permettre de distinguer ces quatre espèces.

Un échantillon du musée, provenant du charbonnage de Bois-l'Evêque, est constitué par une efflorescence cristalline, blanche légèrement grisâtre.

Placée sur le porte-objet du microscope, elle se résout en une grande variété de grains dont la majorité ont la forme de cristaux aplatis, un peu allongés, s'éteignant parallèlement à l'allongement. Mais après avoir été légèrement écrasée entre deux porte-objets,

la masse laisse voir de très nombreuses lamelles de clivage très nettes, *toutes légèrement obliques à une bissectrice obtuse qui est positive.* C'est bien là l'orientation optique des lamelles h^1 de trona.

Pour confirmer la détermination, j'ai voulu mesurer la biréfringence de ces lamelles et la comparer à la biréfringence de lamelles de clivages de trona de Californie. Avec les deux minéraux, on obtient des teintes très hautes de polarisation, appartenant aux 2e et 3e ordres et ne pouvant être compensées avec le biseau de quartz dont je dispose, que pour des épaisseurs très faibles, variant de 3 à 4 centièmes. L'incertitude qui en résulte dans la mesure des épaisseurs ne m'a pas permis de préciser la valeur de la biréfringence du clivage ; avec le minéral de Californie, toutes mes mesures ont conduit à des valeurs placées entre les limites extrêmes de 35 à 55 millièmes ; mais, d'autre part, les mêmes teintes s'obtenaient avec les mêmes épaisseurs, dans les lamelles du minéral de Liége, et les valeurs trouvées se plaçaient aussi dans les mêmes limites.

C'est donc bien le trona qui forme la partie prépondérante des efflorescences en question ; il est très probablement mélangé à du sulfate sodique, hydraté ou non, et sans doute aussi à de la thermonatrite.

Un autre échantillon, provenant de la houillère de St-Gilles, et présentant les mêmes caractères optiques, m'a donné d'ailleurs la réaction du chlore, ce qui implique également la présence de halite.

Décembre 1917.

Le Turonien entre Mons et l'Escaut

PAR

J. CORNET.

Le Turonien présente en Belgique, dans le bassin de Mons, la composition suivante de haut en bas :

7. *Craie glauconifère de Maisières.*
6. Craie marneuse à silex ; meulière de Maisières, St-Denis et Obourg (*Rabots*).
5. Marne ou craie marneuse à concrétions siliceuses (*Fortes-Toises*).
4. Marnes à *Terebratulina rigida* (¹) (*Dièves supérieures*).
3. Marnes à *Inoceramus labiatus* et *Mammites nodosoïdes* (*Dièves moyennes*).

Il est difficile de séparer de cette succession deux termes qu'elle surmonte là où la série est complète et qui appartiennent au Cénomanien :

2. Marnes à *Actinocamax plenus* (*Dièves inférieures*).
1. Marnes glauconifères avec cailloux roulés, à *Pecten asper* (*Tourtia de Mons*).

Sur le territoire français, aux environs de Valenciennes, le Turonien, tel qu'il se présente dans les affleurements ou dans les puits et les sondages, offre une succession que l'on peut résumer comme suit, en y rattachant d'une part une assise supérieure que M. Gosselet classe dans le Sénonien, zone à *Micraster decipiens* (²), et d'autre part les couches à *Actinocamax plenus* et celles à *Pecten asper* :

(¹) Ce fossile est généralement appelé *Terebratulina gracilis*, dont il semble pourtant distinct. Voyez SCHLOENBACH, Kritische Studiën über Kreide-Brachiopoden. *Palaeontographica*, XIII, 1866, pp. 17 à 22.

(²) Appelé autrefois *Micraster cor-testudinarium*.

7. Craie glauconifère verte ou grise, y compris les bancs appelés *Bonne-Pierre* de Valenciennes.
6. *Gris.* Craie à cornus, à *Micraster Leskei* [1].
5 et 4. *Bleus.* Marnes à *Terebratulina rigida,* comprenant au sommet, au moins localement, une craie marneuse à concrétions siliceuses dite parfois *Forte-Toise* (fosses Chabaud-Latour et La Grange).
3. *Dièves.* Marnes à *Inoceramus labiatus.*
2. Marnes glauconifères à *Actinocamax plenus* (fosse La Grange).
1. Marne glauconieuse avec cailloux roulés, à *Pecten asper* (fosse St-Pierre de Thivencelles).

Bien que le Turonien du Hainaut et celui de la région de Condé et de Valenciennes soient reconnus de l'Est à l'Ouest par une chaîne continue de sondages et de puits de mines, il y a eu jusqu'ici quelque incertitude dans le raccordement des assises d'un côté à l'autre de la frontière.

M. Gosselet, dans l'*Esquisse géologique du Nord de la France et des contrées voisines* (2e fascicule, 1881), admet les équivalences suivantes dans les assises turoniennes :

Zone à *Ter. gracilis* (*Ter. rigida*)	Craie de Maisières. Rabots.
Zone à *Inoceramus labiatus*	Fortes-Toises. Dièves supérieures. Dièves moyennes.

D'après M. Gosselet, la craie à *Micraster breviporus* (*M. Leskei*), bien qu'affleurant aux portes de Valenciennes, manque dans le golfe de Mons (*Esquisse*, p. 263). De même, la Craie glauconifère de Valenciennes (Bonne-Pierre, etc.), qu'il range d'ailleurs dans la zone à *Micraster decipiens,* serait tout à fait inconnue dans le golfe de Mons (ibid., p. 265).

Nous pensons, de notre côté, que la Craie de Maisières du Hainaut est en continuité avec l'assise de la Bonne-Pierre de Valenciennes, que nos Rabots avec nos Fortes-Toises rentrent dans la zone à *Micraster Leskei* et que les dièves comprises entre les Fortes-Toises et les marnes à *Inoceramus labiatus* correspondent aux Bleus à *Terabratulina rigida.* Par conséquent, les assises portant les mêmes chiffres dans les deux premiers tableaux ci-dessus se correspondent d'un côté à l'autre de la frontière. Nous sommes d'avis aussi que la pierre à bâtir de Hordain, la Craie grise

(1) Alias *Micraster breviporus.*

du Cambrésis, la *Meule* des environs de Douai, la Craie grise inférieure au premier tun de Lézennes correspondent à la Bonne-Pierre et conséquemment à la Craie de Maisières.

Ces opinions ne sont du reste pas nouvelles. Il ressort clairement de la lecture d'un passage de Meugy (1) que ce géologue considérait les Rabots comme les équivalents de la Craie à cornus et la Craie de Maisières comme répondant à la pierre de Hordain et à la Bonne-Pierre.

F. L. Cornet et A. Briart, dans leur *Description du terrain crétacé du Hainaut* publiée en 1866 (2), ne parlent guère des rapports de nos assises avec celles du département du Nord. Cependant, en traitant de l'extension de leur quatrième étage, ils écrivent (p. 105) que « la Craie glauconifère (3), les Rabots et les Fortes-Toises ont été rencontrés par les puits de mines du charbonnage du Vieux-Condé ».

En 1873, d'autre part, M. Gosselet, dans une courte note publiée par la Société géologique de France (4), s'élève contre l'opinion de Meugy et rapporte les Rabots et la Craie de Maisières à la zone à *Inoceramus Brongniarti* (= à *Terebratulina gracilis*). Il cite comme argument une liste de onze fossiles communs à ces assises et aux marnes de Cysoing et de Bouvines (5).

Nous croyons que notre regretté maître, qui a défendu son opinion jusque dans les dernières années de sa carrière (6), a été frappé surtout par les différences lithologiques existant entre les Rabots *de Maisières et d'Obourg* et la Craie à cornus des environs de Valenciennes. Il décrit, d'après les coupes des carrières de

(1) Thèse de Géologie. Recherches sur le terrain crétacé du Nord de la France. Paris, 1855, pp. 14 et 15.

(2) *Mém. d. la Soc. des Sciences, etc., du Hainaut*, I, 1865-66.

(3) La *Craie de Maisières*. Cette dernière dénomination ne fut employée par Cornet et Briart qu'à partir de 1874 (*Bull. Soc. géol. de France*), 3e série, t. II, p. 588).

(4) J. Gosselet. Sur l'âge des silex dits Rabots de Mons. *Bull. Soc. géol. de France*, 3e série, t. II, 1873, p. 59.

(5) La Craie à cornus, à quoi correspondent les Rabots, existe aussi dans ces localités.

(6) J. Gosselet. Les assises crétaciques et tertiaires dans les fosses et les sondages du Nord de la France. Fascicule I. Région de Valenciennes, 1913, page 20. (Ce travail sera désigné ci-dessous par les mots *Région de Valenciennes*).

Maisières et d'Obourg, les Rabots comme « des bancs de silex massifs intercalés dans des calcaires sableux et exploités pour faire des pavés et des meules ». Nous pourrions ajouter que dans les carrières ouvertes aujourd'hui à Maisières, on peut voir que le calcaire sableux ne se présente qu'en minces intercalations entre les épais bancs de silex, ou plus exactement de *meulière* (1), et qu'à St-Denis et Obourg (2) la meulière forme, d'un seul tenant, une épaisseur d'une dizaine de mètres.

Mais cet état de silicification totale ou presque totale de l'assise des Rabots n'est qu'un *facies localisé*, exceptionnel, qui ne se présente qu'au bord Nord de notre bassin crétacique, à l'Est du méridien de Ghlin. L'*état ordinaire* de l'assise est celui d'une craie marneuse grise avec silex abondant, en rognons de forme tourmentée et, vers l'Ouest, cette craie marneuse à silex passe à la Craie à cornus de l'assise à *Micraster Leskei*, dans laquelle rentre aussi la marne ou craie marneuse à concrétions siliceuses qui constitue notre assise des Fortes-Toises.

De même, la Craie de Maisières, se modifiant graduellement de l'Est à l'Ouest, se continue sur le territoire français par la craie plus ou moins glauconifère, c'est-à-dire par les roches dites *Vert*, *Gris* et *Bonne-Pierre*, reposant sur la Craie à cornus.

Ainsi disparaît le désaccord semblant exister, en ce qui concerne le Turonien, entre l'échelle stratigraphique française et celle de la Belgique. Le passage des assises du territoire français sur le territoire belge coïncide à peu près avec leur pénétration dans le *golfe de Mons* ; l'on comprend qu'il soit accompagné de quelques modifications de facies lithologique entraînant à leur suite certaines différences fauniques.

Nous avons brièvement exposé dès 1900 (3) l'opinion que nous défendons ici et qui, comme nous venons de le voir, n'était pas

(1) L. Cayeux. Contribution à l'étude micrographique des terrains sédimentaires. *Mém. d. l. Soc. géol. du Nord,* t. IV. 2, 1897, pp. 100-109.

(2) La grande carrière voisine du village St-Denis (carrière Gilkin) est sur le territoire d'Obourg.

(3) J. Cornet. Compte rendu de l'excursion du 1er avril 1900 dans les vallées de l'Hogneau et du ruisseau de Bavai. *Bull. Soc. belge de Géologie*, t. XVI, 1902, pp. 171-173. Nous montrions dans cette note que les Dièves supérieures d'Autreppe, considérées à juste titre par M. Gosselet comme un type de la zone à *Ter. gracilis* (*Ter. rigida*), plongent, au nord de cette

absolument nouvelle. M. de Grossouvre, en 1901 (1), admet aussi que l'assise des Rabots et la Craie de Maisières peuvent être considérées comme correspondant à la Craie à *Micraster Leskei* (Craie à cornus). Et nous ajouterons que M. Gosselet, dans son mémoire sur la région de Valenciennes, après avoir émis dans la partie générale l'opinion relatée plus haut, est entraîné par les faits mêmes, dans la partie descriptive, à reconnaître que le Turonien supérieur des environs de Valenciennes arrive sur le territoire belge à l'entrée du golfe de Mons, vers Bernissart, Harchies, Hensies (pp. 129 et suiv.). Il ajoute qu' « à l'Est, du côté d'Hautrage, la transformation du Turonien supérieur en facies de Mons est complète » et que « ce sera aux géologues belges à indiquer comment elle se fait ».

C'est précisément là le but de la présente note.

* * *

L'épais massif sénonien du bassin de Mons repose sur un substratum turonien dont l'affleurement sur les bords du bassin le délimite très nettement à la surface. La bande formée par le Turonien supérieur (Fortes-Toises, Rabots et Craie de Maisières) entoure d'une bordure continue la région crayeuse (2).

De Carnières, où commence le bassin crétacique, la *branche nord* de la bande passe par Saint-Vaast, Saint-Denis, Maisières, Ghlin, Baudour, Hautrage, Harchies, Péruwelz, puis elle s'écarte vers le Nord-Ouest et se réunit à la large région turonienne du Tournaisis et des environs de Cysoing et de Bouvines, en France.

La *branche sud* est jalonnée à partir de Carnières par les localités d'Espinois, Estinnes-au-Mont, Givry, Quévy, Genly, Pâturages, Dour, Audregnies. Là, elle s'élargit considérablement et se soude à la région turonienne d'entre l'Escaut et la Sambre, qui fait déjà partie de la bordure du bassin de Paris.

localité, sous les Fortes-Toises, qu'il rangeait dans la zone à *Inoceramus labiatus* (Esquisse, p. 257) et qu'elles ne peuvent correspondre aux Rabots et à la Craie de Maisières, qui viennent au-dessus des Fortes-Toises. Dans ce même travail, tout en rapportant la Craie de Maisières aux Gris, aux Verts et à la Bonne-Pierre de Valenciennes, nous placions cet ensemble dans la Craie à *Micraster decipiens*, conformément à l'opinion de M. Gosselet.

(1) Recherches sur la Craie supérieure, t. I, 1901, p. 300.

(2) Il est fait ici abstraction du revêtement tertiaire.

Les caractères lithologiques des Fortes-Toises, des Rabots et de la Craie de Maisières ont été tracés en 1866 par F. L. Cornet et A. Briart [1] ; il n'y a que bien peu de chose à ajouter à leur texte et nous ne reviendrons pas sur ces descriptions. Afin de démontrer notre thèse, nous allons suivre, d'abord dans les affleurements, ensuite dans les puits et sondages, les trois assises du Turonien supérieur de l'Est à l'Ouest, depuis les affleurements classiques des environs immédiats de Mons jusque dans la région de Cysoing, Condé et Valenciennes.

I. Affleurements de la bordure septentrionale

1. Coupe du ruisseau de Maisières. — Cette coupe classique a été décrite à plusieurs reprises [2]. Sous la Craie de Maisières, aujourd'hui visible sur 4 mètres d'épaisseur, vient l'assise des Rabots, représentée par des bancs épais et continus de meulière séparés par des intercalations minces d'une craie grossière jaunâtre, sorte de tufeau. La partie exploitable a une puissance d'environ 5 mètres ; en dessous, la meulière est en bancs plus minces et moins continus, la roche passe au silex et les intercalations calcaires deviennent plus marneuses. L'assise passe ainsi aux Fortes-Toises, marnes à concrétions siliceuses de grande taille, irrégulières, visibles à l'état fortement altéré dans la vallée du ruisseau de Maisières, à environ 250-300 mètres au Nord des carrières. En remontant cette vallée on arrive, à environ 650 m. au Nord des carrières de meulière, à une ancienne exploitation où l'on voit les Fortes-Toises reposer sur une marne peu calcareuse, glauconieuse, verte, remplie de cailloux roulés de phtanite, surtout abondants dans la partie inférieure, et qui représente les Dièves à *Terebratulina rigida* à l'état altéré. Cette assise repose,

[1] Description minéralogique, paléontologique et géologique du terrain crétacé de la province de Hainaut. *Mémoires de la Soc. des Sciences, etc., du Hainaut*, I, 1865-66, (pp. 86-105). Ce travail est appelé dans ce qui suit : Cornet et Briart, Crétacé du Hainaut.

[2] F.-L. Cornet et A. Briart, Crétacé du Hainaut, pp. 94-96 et in *Bull. d. l. Soc. géol. de France*, 3e série, t. II, 1874, p. 588.

J. Cornet. *Annales Soc. géol. de Belgique*, t. XXVI, 1899, p. ccv. — Géologie, t. I, Mons, 1909, § 54, pp. 89-87.

dans cette même excavation sur l'argile wealdienne, que l'on y a exploitée.

Cet ensemble est incliné de 8 à 10° au Sud.

2. Carrières du bois de Ghlin. — A 900 mètres au Nord du pont de la Garenne, on trouve dans le bois de Ghlin deux petites carrières de meulière qui furent abandonnées pendant de nombreuses années et remises en exploitation en 1916. La meulière s'y présente, sous la Craie de Maisières, dans le même état qu'à Maisières ; mais c'est là le point le plus occidental où l'on puisse observer l'assise des Rabots sous son facies de Maisières, de Saint-Denis et d'Obourg.

3. Tranchée du chemin de fer, a Ghlin. — La tranchée, longue d'environ 450 mètres, qui commence immédiatement à l'Ouest de la gare de Ghlin, sur la ligne de Mons à Bruxelles, montre en superposition la Craie de Maisières et l'assise des Rabots. Cette tranchée a été, dans sa partie orientale, élargie du côté sud en 1917 et offre encore une coupe très nette.

L'assise des Rabots a ici complètement changé d'aspect. C'est une craie grossière blanc jaunâtre rappelant un tufeau, avec des silex en rognons irréguliers alignés à différentes hauteurs et formant en un seul endroit un banc lenticulaire de 50 cm. d'épaisseur. La craie domine de beaucoup sur le silex. La craie des Rabots n'est pas nettement séparée de la Craie de Maisières qui la surmonte et l'on ne reconnaît celle-ci qu'à l'apparition de la glauconie et à l'abondance d'*Ostrea semiplana*.

Au Nord, la tranchée qui précède le ruisseau d'Erbisœul a entamé les Fortes-Toises ; mais on ne les y voit guère, les talus ayant été recouverts par l'ancien ballast de cendres. A 800 mètres à l'Ouest de cette tranchée, en plein bois, un puits de reconnaissance (recherche de phosphate) a pénétré dans les Fortes-Toises, présentant au sommet la zone de transition aux Rabots (voir ci-dessous).

4. Tranchée du bois de Baudour. — A environ 3200 mètres à l'Ouest de la tranchée de Ghlin, le chemin de fer de Saint-Ghislain à Jurbise pénètre dans le bois de Baudour, à 560 mètres au Nord du passage à niveau de la route de Ghlin à Baudour. A 250 mètres

au-delà de la lisière du bois, commence une tranchée longue d'environ 600 mètres et datant de 1875.

Un peu au-delà de l'origine de la tranchée, la Craie de Maisières se montre dans les talus. Elle se relève vers le Nord et laisse bientôt apparaître les Rabots, sous lesquels surgissent ensuite les Fortes-Toises. A 145 mètres de l'origine de la tranchée, les trois assises sont superposées.

L'assise des Rabots est ici représentée par une sorte de craie grossière jaunâtre empâtant une grande quantité de silex noirs ou brun foncé, non plus en bancs ni en lentilles, mais en rognons isolés, souvent très volumineux, de forme très tourmentée, affectant parfois un aspect grossièrement tubulaire. C'est là le facies de *craie à cornus* de l'assise des Rabots, qui en est le facies normal à l'Ouest de Ghlin.

On observe ici très nettement le passage des Fortes-Toises aux Rabots. Les concrétions siliceuses, vers le sommet de la première assise, présentent au centre un noyau de silex proprement dit ; à mesure qu'on s'élève, on voit ce noyau augmenter d'importance et finalement envahir toute la concrétion, qui devient ainsi un *cornu* de l'assise des Rabots.

A 330 mètres de l'origine de la tranchée, les Dièves apparaissent sous les Fortes-Toises ; elles renferment *Terebratulina rigida* et, vers la base, *Inoceramus labiatus*.

Ajoutons, d'autre part, qu'un puits creusé en 1898 à la lisière du bois, tout contre la voie ferrée, au Sud de l'affleurement de la Craie de Maisières, a traversé successivement la Craie blanche, pointillée de glauconie à la base (2^{m}70), la Craie de Maisières (3 m.), les Rabots (3^{m}45) et s'est arrêté dans les Fortes-Toises à 20^{m}40.

5. Tranchée de Villerot. — Cette longue tranchée (2600 m.) du chemin de fer de Saint-Ghislain à Ath, ouverte en 1879, commence à 940 mètres au Sud de l'arrêt de Villerot.

A 33 mètres de l'extrémité sud de la tranchée, on voit, sous le sable pléistocène, la craie blanche pointillée de glauconie que l'on trouve partout à la base du Sénonien. A 15 mètres plus loin, se montre la Craie de Maisières, avec *Ostrea semiplana*, débris d'inocérames, etc.

A 61 mètres de l'extrémité de la tranchée, les Rabots apparaissent sous la Craie de Maisières. Ils ont, comme à Baudour, l'aspect de craie à cornus ; mais la roche qui empâte les silex est plutôt une marne crayeuse qu'une craie proprement dite. Les Rabots passent par transition aux Fortes-Toises et, à 100 mètres du point précédent, les Fortes-Toises bien caractérisées s'élèvent à 2m50 au-dessus du fond de la tranchée. Au niveau du premier viaduc, elles sont visibles sous 4m50 de Pléistocène.

A 80 mètres au Nord du viaduc, les Fortes-Toises se relevant, laissent apparaître les Dièves grises à *Ter. rigida*. A 100 mètres plus loin, les Dièves arrivent sous le sable pléistocène et elles présentent à la base un conglomérat à pâte de marne glauconieuse renfermant des cailloux volumineux perforés par des lithophages. Ce conglomérat repose sur des sables ligniteux wealdiens adossés eux-mêmes au terrain houiller (grès du Bois-de-Ville) un peu au Sud du deuxième viaduc.

6. Tranchée du vicinal, a l'Ouest d'Hautrage. — A 130 m. au Nord et 350 m. à l'Ouest du clocher d'Hautrage, se trouve une ancienne carrière où l'on a exploité la Craie de Trivières. Dans un puits creusé au fond de cette carrière, on a rencontré la base de cette assise sous forme d'une craie pointillée de glauconie reposant sur la Craie de Maisières. Celle-ci n'a plus l'aspect que nous lui avons vu plus à l'Est. Ce n'est plus la roche grossière, rèche, à grain sableux, de Maisières et de Ghlin ; c'est une craie proprement dite, à grain fin, assez compacte, mais fortement glauconifère et de teinte générale verte.

A 300 mètres au Nord-Ouest de la carrière, se trouve l'extrémité sud d'une tranchée où passe un raccordement vicinal dirigé du Sud au Nord. Tout au commencement de cette tranchée, on retrouve la Craie de Maisières, reposant sur les Rabots. Ceux-ci se montrent dans la tranchée fortement altérés, décalcifiés, réduits à des rognons irréguliers de silex noirâtre ou brun foncé, mêlés à un résidu peu abondant de la dissolution de la craie marneuse. Vers le bas, on voit les silex des Rabots changer d'aspect et passer graduellement aux concrétions siliceuses des Fortes-Toises. Les Fortes-Toises sont, à leur partie supérieure, décalcifiées et brunies ; mais à quelques mètres du contact des Rabots, elles se présentent avec leur aspect normal.

Sous les Fortes-Toises, se montrent les Dièves supérieures, à l'état de marnes d'un blanc grisâtre avec *Ter. rigida.* En dessous, on voit tout de suite apparaître des marnes verdâtres plastiques avec *Actinocamax plenus*, qui représentent les Dièves inférieures, cénomaniennes [1]. Tout à l'extrémité nord de la tranchée et, mieux encore, dans des puits voisins, on les voit reposer sur le Tourtia de Mons, avec *Pecten asper*, *Ostrea conica*, *O. vesiculosa*, *Actinocamax plenus*.

Résumé de ce qui précède. — De Maisières à Hautrage, des carrières puis une série de tranchées, que nous aurions pu relier par des affleurements plus ou moins nets, nous ont montré le Turonien supérieur formé de trois termes constants intercalés entre les marnes à *Ter. rigida* du Turonien inférieur et la Craie sénonienne : les Fortes-Toises, les Rabots et la Craie de Maisières.

Ces trois assises présentent de l'Est à l'Ouest des variations lithologiques d'importance secondaire qui ne vont pas jusqu'à empêcher de les identifier d'une coupe à l'autre. La craie grossière des carrières de Maisières passe, à l'Ouest de Ghlin, à une craie proprement dite, à grain fin, assez compacte, mais toujours fortement glauconieuse ; les bancs de meulière de l'assise des Rabots ne s'étendent pas à l'Ouest de Ghlin et sont remplacés par des silex proprement dits, bruns ou noirs ; la roche qui les empâte passe graduellement d'une craie grossière analogue au tufeau, jaunâtre dans les affleurements, à une craie marneuse compacte, l'ensemble méritant bien le nom de *craie à cornus*. La roche des Fortes-Toises semble, de Maisières à Hautrage, ne se modifier que faiblement ; mais le volume des concrétions siliceuses paraît diminuer de l'Est à l'Ouest.

7. D'Hautrage aux environs de Tournai. — A l'Ouest d'Hautrage, les affleurements du Turonien ne fournissent plus aucune coupe montrant des superpositions d'assises. On suit l'étage, grâce à quelques affleurements et aux sondages, par Harchies, Bernissart, Péruwel, Wiers, et on le retrouve dans le Tournaisis. La bande d'affleurement de la Craie de Maisières du bord nord du bassin quitte le territoire belge près de Bernissart et n'y

[1] Nous n'avons pas, dans cette tranchée, rencontré de fossiles qui nous permettent de reconnaître les Dièvres moyennes à *Inoceramus labiatus*.

reparaît plus, du moins d'après ce que nous en connaissons ; nous retrouverons l'assise en profondeur sur le territoire français, où elle n'a fait que changer de nom. Le restant du Turonien se montre en affleurement ou existe à faible profondeur sur le territoire belge jusque dans les environs de Tournai.

A Blaton, on trouve dans des dépressions du Calcaire carbonifère de la carrière Duchâteau, à 1200 mètres à l'Ouest-Nord-Ouest du clocher, des marnes crayeuses à *Rhynchonella Cuvieri*, qui semblent représenter l'assise à *Inoceramus labiatus*.

Dans la partie sud de la planchette de Péruwelz, les Dièves à *Ter. rigida* affleurent sur la plus grande partie du territoire situé au Sud du canal de Pommerœul à Antoing et elles se continuent dans la pointe de Wiers (planchette de Laplaigne). Les Dièves ont été reconnues par sondage le long du canal, près du Siphon (de $0^{m}85$ à $8^{m}20$ de profondeur), au pont de Grosmont (de 11 m. à $24^{m}25$) et jusqu'au Nord du village de Brasmenil (de $40^{m}45$ à $62^{m}50$) [1].

A l'Ouest du méridien de Péruwelz, entre le chemin de fer de Tournai et celui de Valenciennes, on trouve à la surface des champs, énormément de débris de concrétions siliceuses des Fortes-Toises. Cette assise n'a pas été rencontrée dans un sondage récent (1909) foré à 400 mètres à l'Ouest du hameau de Grimaunez. Mais d'après les coupes des anciens sondages de la concession de Wiers, les Fortes-Toises et même les Rabots existeraient au Sud-Ouest de ce hameau dans le saillant que décrit le territoire belge.

Citons comme exemple le sondage n° 6, situé à 1399 mètres au Sud et à 2012 mètres à l'Ouest du clocher de Wiers. La coupe que nous possédons donne :

1.	Terre végétale	$4^{m}70$	$4^{m}70$
2.	Glauconie	1.00	5.70
3.	Sables verts	0.40	6.10
4.	Craie blanche	1.00	7.10
5.	Craie et silex	10.00	17.10
6.	Dièvе mélangée de marne dure	3.26	20.36
7.	Marne et silex	1.64	22.00
8.	Dièves variant de couleur	17.63	39.63
9.	Tourtia	0.18	39.81
10.	Phtanites houillers	29.19	69.10

(1) J. Cornet, *Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. XXXIV, 1907, p. M 209.

Sous le Landenien (2 et 3) on reconnaît aisément les Rabots (4 et 5) ; les termes 6 et 7 nous semblent correspondre aux Fortes-Toises.

La fosse de Wiers (1), située plus au Sud, a traversé :

1. Terre végétale et Quaternaire	6^m00	6^m00
2. Craie blanche.........................	13.15	19.15
3. Marne grisâtre	7.03	26.18
4. Marne bleuâtre argileuse	12.20	38.38
5. Marne glauconifère avec galets et *Pecten asper*	0.30	38.68
6. Houiller à 38^m68.		

Il n'y a pas de craie blanche en cette région ; le terme 2 nous paraît représenter les Fortes-Toises sous un facies crayeux que nous allons retrouver ailleurs.

Un sondage récent (1908), foré presque à l'extrémité sud du territoire, a traversé les Fortes-Toises avec concrétions siliceuses reposant sur des dièves avec *Terebratulina rigida.*

Un autre sondage, cité par M. Gosselet (2) et situé exactement à l'extrême pointe du territoire belge, aurait recoupé 3 mètres de *Craie à cornus* sur 15 mètres de marnes dites *Bleus* que l'on rattache en France à la zone à *Ter. rigida.*

Aux abords du saillant que forme le territoire belge de la commune de Wiers, on trouve en France, sur les concessions de Château l'Abbaye et de Bruille, une série de sondages et quelques puits qui ont rencontré au-dessus des *Bleus* (rattachés entièrement à la zone à *Ter. rigida*) la Craie à cornus, c'est-à-dire nos Rabots. Les Fortes-Toises, qui ne peuvent s'escamoter brusquement à la frontière, doivent évidemment s'intercaler entre les marnes à *Ter. rigida* et la Craie à cornus. Nous pensons que dans les coupes des sondages et puits français, la partie supérieure de nos Fortes-Toises, où les concrétions passent au silex, est rangée dans la Craie à cornus, tandis que la partie inférieure, dont les concrétions siliceuses sont peu volumineuses et peu abondantes, est rattachée aux Bleus. Ces *Bleus* renferment donc, outre les marnes à *Ter. rigida*, la partie inférieure de la zone à *Micraster Leskei.*

(1) F.-L. CORNET et A. BRIART, Crétacé du Hainaut, p. 104.

(2) Région de Valenciennes, pp. 178-179.

Au pont de Wiers, sur le canal de Pommerœul à Antoing, à 250 mètres au Sud-Est de la gare de Callenelle, les Fortes-Toises, représentées par une marne crayeuse blanc grisâtre à petites concrétions siliceuses gris bleu, sont en place sous le Landenien à 27 mètres de profondeur, d'après un forage qui y a pénétré sur 3 mètres (1). Il est donc très probable qu'elles s'étendent plus à l'Ouest sur la planchette de Laplaigne et sur le territoire français voisin, aux environs des hameaux de Jérusalem et de Rouillon (commune de Flines lez-Mortagne).

A la carrière du Cornet, à Chercq, on trouve au-dessus du Tourtia de Tournai, du Wealdien ou du Dinantien, la succession suivante de haut en bas (2) :

Zone à Terebratulina rigida.

1. Marne (Diève) gris jaunâtre à sec, bleuâtre à l'état humide. Environ 3 m. *Terebratulina rigida, Rhynchonella Cuvieri, Inoceramus Brongniarti, Pecten (Neithea) quinquecostatus, Ostrea canaliculata.*
2. Marne durcie, épaisse de quelques décimètres, avec cailloux roulés de cherts. *Rhynchonella Cuvieri, Ter. rigida.*

Zone à Inoceramus labiatus.

Mince gravier de cailloux de cherts, etc., englobés dans une marne grise ou blanche avec *Actinocamax plenus* roulé, remanié, et fossiles du Tourtia de Tournai remaniés. Renfermé en outre *Inoceramus labiatus, Spondylus spinosus, Terebratula semiglobosa, Echinoconus subrotundus.*

A Tournai même, les Dièves sont surmontées par les Fortes-Toises. Derrière la gare, au faubourg de Morelle, on trouve de haut en bas 4^{m}10 de Fortes-Toises à l'état d'une sorte de *craie marneuse dure* à petites concrétions siliceuses avec *Inoceramus* cf. *Brongniarti*, et 1^{m}70 de Dièves sous forme de marne avec *Ter. rigida* abondante, reposant sur le Calcaire carbonifère. A la Tombe, les Fortes-Toises sont à 6 mètres de profondeur. E. Delvaux les a aussi observées un peu plus à l'Ouest, le long du chemin de fer, près du hameau du Renard (3).

(1) J. Cornet. *Ann. Soc. géol. d. Belgique*, t. XXXV, 1908, p. B 275.

(2) Voyez sur cette coupe : L. Cayeux, Notes sur le Crétacé de Chercq près Tournai. *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XVI, 1889, p. 142.

(3) Delvaux a, le premier, signalé les Fortes-Toises à Tournai. (*Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. XII, 1885, p. CXXV).

Entre l'Escaut et la frontière française, sur le territoire de la feuille 124, Hertain-Tournai, de la carte géologique au 40.000e, quelques affleurements, des marnières et un certain nombre de puits artésiens nous montrent l'existence de la Craie à cornus (Rabots) surmontant une craie marneuse dure analogue à celle de la gare de Tournai et qui est le prolongement des Fortes-Toises. Les concrétions siliceuses n'y sont que rarement signalées, soit qu'elles s'atténuent et disparaissent vers l'Ouest, soit qu'elles aient échappé ou qu'on ait négligé de les mentionner dans les coupes des forages. Ces marnes dures et la Craie à cornus qui les surmonte ont été, par F.-L. Cornet et A. Briart (1) de même que par A. Dumont (2), prises pour la Craie blanche sénonienne.

En dessous de la craie marneuse dure, on trouve une marne plus ou moins plastique, prolongement des Dièves à *Ter. rigida.*

Voici quelques observations qui démontrent ce que nous venons de dire.

I. Un puits artésien creusé à Wez-Velvain (tannerie de M. L. Bacro), à 6 ½ km. au Sud de Tournai (feuille 137, Sartine-Rongy), a traversé, d'après les indications qu'a bien voulu nous fournir M. J. Delecourt fils :

1. Moderne et Pléistocène	3m00	3m00
2. Landenien	10.30	13.30
3. Craie grise avec silex noirs (Rabots)	10.70	24.00
4. Craie bleue, dure, sans concrétions siliceuses apparentes. Traversée sur	12.40	36.40

II. Un peu plus à l'Ouest, à Taintignies, dans le Sud de la planchette de Tournai (3), un puits artésien a reconnu :

1. Pléistocène	1m90	1m90
2. Landenien	36.80	38.70
3. Argile marneuse grise, plastique, avec fragments de silex noirs (cornus)	0.30	39.00
4. Craie blanche avec silex gris bleuâtre foncé	4.00	43.00

(1) Crétacé du Hainaut, p. 132 et p. 138.

(2) Carte géologique et Mémoires sur les terrains crétacés et tertiaires, t. I, p. 170 et seq.

(3) Les renseignements qui suivent proviennent de la documentation du Service géologique et nous ont été obligeamment fournis par notre confrère M. F. Halet, à qui nous présentons nos plus vifs remerciements.

5. Silex noirs	1.20	44.20
6. Marne blanche avec quelques petits fragments de *silex en formation*	7.80	52.00
7. Marne grise, plastique, légèrement verdâtre	14.00	66.00

Cette coupe est fort intéressante. On y reconnaît la Craie à cornus (Rabots) dans les termes 3, 4 et 5 ; les *silex en formation* de la marne (lisez *craie*) blanche qui vient en dessous (6) sont probablement les concrétions siliceuses des Fortes-Toises; la marne 7 représente les Dièves à *T. rigida* et peut-être celles à *Inoceramus labiatus.*

III. Au Nord-Ouest de Taintignies, le puits artésien du château des Dominicains, à Rumes, a traversé, d'après M. Halet [1], la succession suivante :

1. Landenien............................	12m50	14m00
2. Silex gris foncé	2.20	16.20
3. Craie blanche, dure, marneuse	2.70	18.90
4. Marne grise	15.90	34.80
Calcaire carbonifère à 34m80.		

Le terme 5 représente les Rabots, la craie dure 3 les Fortes-Toises, la marne 4 les Dièves.

En creusant un puits à la Croix-de-Pierre, au Nord de Froidmont, on a rencontré :

1. Pléistocène et Landenien	11m00	11m00
2. Gros silex (cornus)	3.00	14.00
3. Marne dure, se débitant à la pioche	6.00	20.00
4. Marne bleue dure	1.00	21.00

On retrouve ici la même superposition.

A l'Ouest de Marquain, M. Duraffour a foré un puits artésien et a remis à M. Halet la coupe que voici :

1. Dépôts non déterminés	11m00	11m00
2. Craie marneuse et silex noirs (cornus)	10.80	21.80
3. Craie marneuse blanche et silex noirs	1.50	23.30
4. Marne grise		

Le long de la frontière française, sur la bande de territoire correspondant à la planchette le Hertain, un puits artésien foré à

[1] *Bull. Soc. belge de Géologie*, t. XXVI, 1912, p. 104.

Créplaine (Lamain) n'a pas dépassé les Rabots, représentés par une craie marneuse blanchâtre à silex noirs.

Non loin de Lamain, nous trouvons en France la localité de Baisieux, où un forage cité par M. Gosselet (1) a traversé 80 cm. de Craie à cornus reposant sur 16 mètres de marnes qu'il rapporte à la zone à *Ter. rigida*. De même, il place dans la zone à *Ter. rigida* la marne atteinte à Wannehain plus au Sud et également tout près de la frontière belge, sous 3 mètres de Craie à cornus. La Craie à cornus, avec *Micraster Leskei* se rencontre dans les marnières de Cysoing et dans les travaux du fort de Sainghin ; elle y surmonte des marnes que M. Gosselet rapporte entièrement à la zone à *Ter. rigida*. Mais ce que nous venons d'apprendre sur le territoire belge nous porte à admettre que la partie supérieure des marnes sous-jacentes à la Craie à cornus est le prolongement des Fortes-Toises de la gare de Tournai et appartient, comme la Craie à cornus et nos Rabots, à la zone à *Micraster Leskei*.

Nous comprenons dès lors pourquoi la faune des marnes de Cysoing et de Bouvines, ainsi que M. Gosselet l'a montré en 1873 (*op. cit.*), présente tant de ressemblance avec celle de l'assise des Rabots.

II. Affleurements de la bordure méridionale

La bande formée par l'affleurement du Turonien supérieur se suit facilement de l'Est à l'Ouest au bord sud du bassin crayeux de la Haine. Mais, de ce côté, on ne trouve pas de bonne coupe montrant à la surface la superposition des assises des Fortes-Toises, des Rabots de la Craie de Maisières, comme celles que nous avons décrites à Maisières, Ghlin, Baudour, Villerot et Hautrage. Nous remplacerons ces coupes de tranchées par des coupes fournies par des sondages et des puits de mines établis dans la craie sénonienne au voisinage de la bordure turonienne.

1. Sondage n° 9 du Levant du Flénu (1916). — Foré par M. J. Delecourt fils, à 740 mètres au Sud du viaduc du chemin de fer de Mons à Flénu, au-dessus de la route de Cuesmes à Frameries :

(1) Région de Lille, p. 58 et p. 29.

Base de la craie sénonienne à		$116^{m}35$
Craie verte (*Craie de Maisières*)	3.30	119.65
Craie grossière avec silex abondants (*Rabots*)	5.10	124.75
Marne gris bleu à concrétions siliceuses (*Fortes-Toises*)	4.10	128.85
Marne gris verdâtre (*Dièves*)	0.25	129.10
Marne gris verdâtre à gros grains de glauconie; cailloux roulés dans le mètre inférieur. (*Tourtia*)	1.95	131.05

On remarque la grande minceur du Turonien ($14^{m}70$) et spécialement des Dièves ($2^{m}20$ avec le Tourtia). Ce fait est général sur le flanc sud du bassin crétacique de Mons.

2. Puits n° 14 du Levant du Flénu, a Cuesmes. — Ce puits est très ancien. F.-L. Cornet et A. Briart en ont donné une coupe (1) dont nous extrayons ce qui nous intéresse ici :

Base de la craie sénonienne à		$64^{m}00$
Craie de Maisières. Craie glauconifère	5.50	69.50
Rabots. Marne avec rognons de silex	2.75	72.25
Fortes-Toises. Marne bleuâtre avec concrétions siliceuses	4.00	76.25
Dièves. Marne argileuse bleuâtre	3.00	79.25
Tourtia. Marne glauconifère avec galets	1.25	80.50
Houiller à $80^{m}50$.		

3. Puits n° 5 du Couchant du Flénu, a Quaregnon. — Nous empruntons au même travail (p. 101) la partie inférieure de la coupe des morts-terrains de ce puits :

Base de la craie sénonienne à		$135^{m}50$
Craie de Maisières. Craie glauconifère	1.25	136.75
Rabots. Marne avec rognons de silex	4.50	141.25
Fortes-Toises. Marne bleuâtre avec concrétions siliceuses	6.00	147.25
Dièves. Marne bleuâtre	3.00	150.25
Tourtia de Mons. Marne glauconifère avec *Pecten asper*	1.25	151.50
Houiller à $151^{m}50$.		

4. Tranchées entre les gares de Warquignies et de Dour. La tranchée de la ligne de Flénu à Dour qui se trouve à l'Est du

(1) Crétacé du Hainaut, p. 102.

ravin du Hanneton montre de l'Est à l'Ouest la Craie blanche, la Craie de Maisières, les Rabots et les Fortes-Toises, adossés directement au poudingue dévonien de Boussu. Ces assises sont fortement remaniées et la coupe est assez confuse.

Entre la halte de Boussu-Bois et la gare de Dour, s'étend une longue tranchée, dite de St-Antoine, ouverte dans l'assise des Fortes-Toises ; la marne des Fortes-Toises y est très argileuse.

5. Puits n° 3 (Ste-Odile) de Longterne-Ferrand (abandonné) situé au Sud de la voie ferrée, à 300 mètres à l'Ouest de la gare d'Elouges.

De la coupe de ce puits, creusé en 1873-1874, nous extrayons les données suivantes :

Base de la craie sénonienne à		47m00
Craie de Maisières	2.80	49.80
Rabots	1.80	51.60
Fortes-Toises	10.40	62.00
Dièves	10.00	72.00
Marne très dure, avec *P. asper* vers le bas et cailloux à la base (Tourtia)	9.30	81.30

Terrain houiller à 81m30.

6. Puits artésien a 500 mètres au Sud-Est de la sucrerie de Quiévrain (Carochette). — Ce forage, creusé en 1919 par M. Delecourt fils pour la commune de Wihéries, a donné les renseignements suivants :

Base de la craie sénonienne à			29m00
Craie de Maisières		2.00	31.00
Rabots		4.00	35.00
Fortes-Toises	Fortes-Toises	4.00	39.00
	Dièves dures	6.00	45.20
Dièves avec *Ter. rigida*		12.25	57.05
Tourtia		3.75	61.00

Terrain houiller à 61m00.

7. Tranchées du chemin de fer de Dour a Bavai. — La première tranchée de la ligne, entre la borne kilométrique 1 et la fosse n° 8 de Belle-Vue, a entamé les Rabots, sous forme d'une véritable craie à silex.

Dans la longue tranchée qui commence près de la borne 3 et s'étend jusqu'à la vallée de la Petite-Honnelle, à Audregnies, on rencontre les dièves à *Ter. rigida*, puis les Fortes-Toises.

La tranchée du bois d'Angre est creusée en grande partie dans les marnes à *Ter. rigida* que l'on voit mieux aujourd'hui dans les carrières d'Autreppe.

8. COUPE DES CARRIÈRES D'AUTREPPE. — La coupe du Crétacique qui recouvre le calcaire givétien aux carrières d'Autreppe a été publiée à maintes reprises. Cette coupe, dans son état le plus complet, montre de haut en bas :

1. Marnes blanc grisâtre à *Ter. rigida* (4 m.)		TURONIEN.
2. Marnes bleuâtres (3 à 4 m.)	à *Inoc. labiatus* [1]	TURONIEN.
	à *Act. plenus*	CÉNOMANIEN.
3. Marne glauconifère avec galets, avec *Pecten asper* (Tourtia de Mons).		CÉNOMANIEN.

Nous laissons de côté le Tourtia de Montignies-sur-Roc, qui n'est plus visible aujourd'hui à Autreppe [2].

9. RÉGION DE ROISIN. — En jetant les yeux sur la carte géologique au 40.000^{e} (feuilles Quiévrain-Saint-Ghislain et Roisin-Erquennes), on constate qu'à partir d'un point situé près de Wihéries, la bordure méridionale du bassin crétacique de Mons, représentée ici par la base des Dièves en contact avec le Dévonien, prend une direction Nord-Sud, passe à l'Ouest de Montignies-sur-Roc et franchit la frontière française au Passe-tout-outre; de là, elle se dirige vers l'Est.

L'assise des Fortes-Toises, que nous allons pourtant retrouver à Angre, semble faire défaut aux environs de Roisin; du moins ne se présente-t-elle pas sous le facies que nous lui avons reconnu au Sud du bassin de Mons. Aucun puits n'a rien rencontré qui rappelle les Fortes-Toises ; on n'en voit aucun affleurement, les concrétions caractéristiques de l'assise ne se rencontrent nulle part à la surface du sol, ni dans le lit du cours d'eau, ni remaniées dans le Pléistocène.

Les affleurements du Crétacique sont très rares dans cette région, en dehors de la vallée de l'Hogneau ; mais nous avons pu nous procurer les coupes et des échantillons d'une série de puits domes-

[1] F.-L. CORNET et A. BRIART citent *Inoceramus labiatus* à Autreppe. (*Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. XI, 1882, p. CCIX).

[2] Voir F.-L. CORNET et A. BRIART. *Bull. Soc. géol. de France*, 3e série, t. II, 1874, p. 101, fig. 14.

tiques creusés sur la commune de Roisin, depuis le village jusque dans l'extrême Sud du territoire. Nous nous bornerons à citer trois de ces puits.

Puits au hameau de Meaurain. Orifice à la cote 102 environ.

1. Limon	7m00	7m00
2. Limon et silex	1.50	8.50
3. Craie marneuse blanche remplie de gros silex	2.00	10.50
4. Marne gris blanc	2.00	12.50
5. Marne bleuâtre	1.50	14.00

Ce puits nous montre, sous un Pléistocène très épais (1 et 2), les Rabots (3) sous forme de craie à cornus, reposant sur les dièves grises à *Ter. rigida* des carrières d'Autreppe ou sur les Fortes-Toises sans concrétions siliceuses.

Puits à la frontière française, à 940 *mètres au Sud-Ouest du clocher de Roisin.* Orifice à la cote 110.

1. Limon	14m00	14m00
2. Limon mêlé de silex	2.00	16.00
3. Craie marneuse blanche avec gros silex	2.00	18.00

Puits à la gendarmerie de Roisin, à 600 *mètres au Nord du clocher, à* 1400 *mètres au Nord du puits précédent.* Orifice à la cote 91.

1. Terre à briques	0m80	0m80
2. Ergeron	1.40	2.20
3. Craie remaniée mêlée de silex	2.50	4.70
4. Craie marneuse avec silex volumineux	4.30	9.00
5. Marne cohérente	0.60	9.60

Ce puits semble aussi avoir atteint, sous la Craie à cornus ou Rabots (4), les Dièves à *Ter. rigida,* sans intercalation des Fortes-Toises ou, comme semble l'indiquer le caractère cohérent de la marne 5, les Fortes-Toises dépourvues de concrétions siliceuses.

Ainsi donc, le territoire de la commune de Roisin est occupé par une craie marneuse à silex continue avec les Rabots du bassin de Mons et qui, sur le territoire français contigu, passe à la Craie à cornus à *Micraster Leskei* du Sud de Valenciennes. Nous avons rencontré le *Micraster Leskei* dans un bloc de silex du puits de Meaurain cité ci-dessus [1].

[1] Ce bloc de silex provenait non de la craie en place, mais du cailloutis pléistocène qui la recouvre. Mais les cailloux anguleux de silex qui se ren-

10. Vallée de l'Hogneau en aval d'Autreppe. — Les couches crétaciques des environs de Roisin et d'Autreppe sont légèrement inclinées vers le Nord. Si l'on descend la vallée de l'Hogneau à partir d'Autreppe, on voit, entre le moulin des Halettes et le village d'Angre, les Dièves plonger sous les Fortes-Toises, avec concrétions siliceuses, qui les remplacent sur une certaine distance sur les flancs de la vallée. A Angre, les Fortes-Toises disparaissent à leur tour et les Rabots, avec le facies de craie à cornus, sont visibles en plusieurs points sur le flanc oriental de la vallée. En aval d'Angre, tout le Turonien disparaît en plongeant vers le Nord sous la Craie sénonienne.

Plus au Nord, nous retrouvons le Turonien, dans le forage dont la coupe est donnée plus haut, situé à 500 mètres au Sud-Est de la sucrerie de Carochette à Quiévrain (voir page 141). Ce sondage nous a montré, en superposition de haut en bas, la Craie de Maisières, les Rabots, les Fortes-Toises et les Dièves à *Ter. rigida* des carrières d'Autreppe.

Si ces dièves à *Ter. rigida* des carrières d'Autreppe représentent bien la zone à *Ter. rigida* — et le fait est admis par tous les géologues, — il est clair qu'on ne peut ranger dans cette zone les Rabots et la Craie de Maisières. Il est tout aussi évident que les Fortes-Toises, reposant sur les Dièves à *Ter. rigida*, ne peuvent pas être classées dans la zone à *Inoceramus labiatus*.

11. Concession de Crespin. Fosse St-Grégoire. — Bordant à l'Ouest la partie sud de la planchette de Quiévrain et la partie nord de celle de Roisin, se trouve, sur le territoire français, la concession houillère de Crespin, qui s'étend, le long de notre frontière, depuis Crespin jusque Sebourg.

Nous possédons les coupes de 20 sondages et puits creusés sur cette concession, la plupart au voisinage de la frontière belge [1]. Or, ces coupes sont absolument comparables — en pourrait-il être autrement ? — à celles du forage du Sud-Est de la sucrerie de Quiévrain (Carochette), de la fosse Ste-Odile de Longterne-Ferrand données plus haut et de la fosse de Baisieux des charbonnages de

contrent en masses énormes à la base du Pléistocène de ces régions proviennent incontestablement des Rabots.

[1] A. Olry. Compagnie des Mines de Crespin. Etude sur les richesses minérales existant dans l'étendue de la concession. Lille, imp. Leleux, 1874.

l'Ouest de Mons. On y reconnaît sous la craie blanche et de même que sur le territoire belge, la succession de haut en bas d'une craie grise glauconifère (assise de la Bonne-Pierre, Craie de Maisières), d'une craie à silex (Craie à cornus, Rabots), d'un terme dénommé Fortes-Toises, et des Dièves.

Nous nous bornerons à donner une seule coupe particulièrement claire, celle de la fosse St Grégoire, creusée tout près du sondage n° 6 (série ancienne), à 1250 mètres du clocher de Quiévrechain et à 2100 mètres du clocher de Quarouble [1]. Voici, littéralement, la série des terrains traversés à ce puits, telle que la donne Olry :

1.	Argile	3m50	3m50
2.	Sable pierreux	9.00	12.50
3.	Sable vert chlorité [2]	8.00	20.50
4.	Marne (lisez *craie*) blanche	45.00	65.50
5.	Marne (lisez *craie*) grise	2.60	68.10
6.	Cornus	10.80	78.90
7.	Fortes-Toises	7.00	85.90
8.	Dièves	28.40	114.30
9.	Tourtia	5.40	119.70
10.	Primaire à 119m70.		

On retrouve donc ici sous la craie sénonienne (4) notre Craie de Maisières (5), nos Rabots (6) et nos Fortes-Toises.

III. Puits et sondages de la région médiane du bassin, entre Mons et l'Escaut

Nous suivrons le Turonien de l'Est à l'Ouest depuis le voisinage de Mons jusqu'à la frontière française, par une série de puits et de sondages récents que nous avons eu l'occasion d'étudier. Puis nous montrerons la continuité des assises jusque l'Escaut.

1. Sondage des Produits (1914). — Ce sondage, placé entre Jemappes et Ghlin, à 1200 mètres au Nord et 170 mètres à l'Est du clocher de Jemappes, a été creusé presque entièrement par la méthode des *carottes* et nous a permis de faire une reconnaissance

(1) Ce puits correspond au n° 324 de M. Gosselet. (Région de Valenciennes, tableau XIII, pp. 194-195.) Les données du tableau de M. Gosselet diffèrent sensiblement de celles d'Olry.

(2) Le terme 1 est le limon, 2 le cailloutis pléistocène, 3 le Landenien.

très complète d'une série montienne et crétacique puissante de 334 mètres.

A partir de la base de la craie sénonienne, on a rencontré :

	Base de la craie sénonienne, vers		284m11
	Craie de Maisières. Craie assez grossière, très cohérente, très glauconieuse, vert foncé, passant graduellement vers le haut à la craie blanche (1). *Ostrea semiplana, O. canaliculata, Pecten (Neithea) quinquecostatus, Pecten Nilssoni*	4.16	288.27
	Rabots. Craie marneuse grossière, grenue, gris bleu, avec silex abondants gris foncé noirâtre. (L'assise a été traversée au trépan) ..	7.03	295.30
Fortes-Toises	Marne crayeuse compacte, très cohérente, gris bleu, avec concrétions siliceuses irrégulières	13.70	309.00
	Marne crayeuse grossière, grenue, très cohérente, à noyaux irréguliers plus durs et plus foncés, passant graduellement vers le haut aux concrétions des Fortes-Toises (2)	3.30	312.30
	Dièves supérieures. Marne cohérente, plus ou moins glauconifère. *Terebratulina rigida, Ostrea canaliculata, O. conica, O. hippopodium, Pecten Dujardini*, etc. (3)	7.12	319.42
	Dièves moyennes. Marne argileuse, plus ou moins plastique, très glauconieuse à la base. *Inoceramus labiatus, Mammites nodosoides*.	9.16	328.58
	CÉNOMANIEN :		
	Dièves inférieures. Marne glauconifère cohérente. *Pecten orbicularis, Ostrea conica, Ditrupa deformis*	1.85	330.43
	Tourtia de Mons. Marne cohérente, très glauconieuse, verte. *Pecten asper, Ostrea vesi-*		

(1) On rencontre sur la Craie de Maisières une assise de craie blanche traversée également par d'autres sondages du fond du bassin crétacique et qui nous paraît nouvelle pour le Hainaut.

(2) La marne des Fortes-Toises ne se délite pas dans l'eau et, dans les échantillons abandonnés en plein air, elle a résisté longtemps aux intempéries. On sait que les cuvelages des puits du Borinage sont généralement assis sur les Fortes-Toises.

(3) Les Dièves, même très cohérentes, se désagrègent dans l'eau et se délitent rapidement lorsqu'elles sont exposées à la pluie.

culosa, O. conica, Ditrupa deformis	3.72	334.15
Couches dites « Meule ». Calcaires cohérents, en partie cristallins, avec parties marneuses moins cohérentes, généralement glauconifères. Faune abondante, cénomanienne..............................	10.04	344.19
Houiller à 334.19.		

L'épaisseur totale du Turonien à ce sondage est de 44m47.

2. Puits de l'Espérance (Douvrain), des charbonnages du Hainaut. — Situé à 5855 mètres à l'Ouest et 425 mètres au Nord du beffroi de Mons, à 1600 mètres à l'Ouest du sondage précédent.

A ce puits, creusé en 1912-1913, le terrain houiller a été atteint à 198 mètres de profondeur et la puissance du Turonien, en y comprenant toutes les Dièves, dont une partie est vraisemblablement cénomanienne, n'est que de 24m50.

La composition du Turonien est :

Base de la craie sénonienne, à		173m50
Craie de Maisières. Craie très glauconieuse, vert clair vers le haut, plus foncée vers le bas	3.00	176.50
Rabots. Craie compacte, gris bleu, avec silex noirâtres bigarrés de gris	6.00	182.50
Fortes-Toises. Craie marneuse compacte, gris bleu, avec concrétions siliceuses irrégulières gris bleu foncé	7.00	189.50
Dièves — Marne non plastique, compacte, gris bleu foncé	4.00	193.50
Dièves — Marne argileuse, sableuse, avec gros grains de glauconie	1.00	194.50
Dièves — Marne très argileuse, assez plastique, gris verdâtre foncé, devenant très fine et schistoïde vers le bas	3.85	198.35
Dièves — Lit de marne remplie de cailloux roulés de phtanite avellanaires avec quelques cailloux de quartz	0.15	198.50

3. Puits d'Hautrage, des charbonnages du Hainaut. — Situé à 200 mètres au Nord-Ouest de la gare d'Hautrage-Etat, à 6640 mètres à l'Ouest du puits précédent.

Nous pouvons ici donner la composition des Rabots et des Fortes-Toises d'une façon assez détaillée.

Base de la craie sénonienne à	224m50

CRAIE DE MAISIÈRES.

Craie très glauconieuse, gris bleu verdâtre foncé, très cohérente	4.00	228.50

RABOTS.

1. Craie grenue, rude, poreuse, gris bleu, avec silex abondants, irréguliers, gris noir bigarré de gris foncé	1.00	229.50
2. Même roche avec silex moins abondants ..	1.35	230.85
3. Marne argileuse peu cohérente, finement glauconifère, gris très foncé	0.15	231.00
4. Craie grenue, rude, gris bleu, très cohérente, cristalline par place, avec silex peu abondants, irréguliers, gris noir bigarré de gris clair	0.50	231.50
5. Craie grenue, moins cohérente, un peu marneuse, gris bleu, avec moins de silex	1.00	232.50
6. Craie grenue, un peu marneuse, gris bleu, sans silex	0.50	233.00
7. Craie grenue, rude, poreuse, avec silex irréguliers, gris noir bigarré de clair (au puits n° 2), ou avec bancs minces d'une sorte de meulière grise (puits n° 1)	2.50	235.50
8. Craie marneuse, cohérente, assez rude, poreuse, avec silex en petites parties.	1.00	236.50

FORTES-TOISES.

1. Craie marneuse assez grenue, gris bleu clair, avec gros silex passant aux concrétions siliceuses caractéristiques des Fortes-Toises	1.00	237.50
2. Craie marneuse assez grenue, gris bleu clair, avec silex en petites parties ; — craie marneuse cohérente, compacte, à concrétions siliceuses passant au silex ; — craie marneuse cohérente, compacte, à concrétions siliceuses	3.00	240.50
3. Craie marneuse compacte, schistoïde, à joints irréguliers tapissés d'enduits glauconieux noir verdâtre	0.30	240.80
4. Craie marneuse compacte, gris bleu clair, avec concrétions siliceuses volumineuses plus foncées	0.30	241.10
5. Craie marneuse compacte, gris bleu clair, à petites concrétions siliceuses passant au silex ; même roche à concrétions volumi-		

neuses plus foncées ; même roehe, à eonerétions plus petites	2.90	244.00
6. Marne argileuse compaete, gris bleu	1.50	245.50
7. Marne peu argileuse compaete, gris bleu, avee concrétions silieeuses plus foneées ...	1.00	246.50
8. Marne compaete gris bleu, très eohérente, à concrétions silieeuses plus foncées	0.50	247.00
DIÈVES.		
1. Marne très eompaete, gris bleu	1.00	248.00
2. Même marne avec minees lits de marne argileuse et avec parties dureies. *Terebratulina rigida.* (Dièves supérieures)	3.50	251.50
3. Marne argileuse gris bleu verdâtre, fine, glauconieuse. *Inoceramus labiatus.* (Dièves moyennes)	1.00	252.50
4. Marne argileuse assez compaete, gris verdâtre, très glaueonieuse	6.50	259.00
5. Marne argileuse, un peu sableuse, eompacte, gris bleu verdâtre	3.50	262.50
6. Marne argileuse, eompacte, gris bleu verdâtre	6.00	268.50
TOURTIA DE MONS.		
Marne argileuse, sableuse, grossière, fortement glaueonieuse, gris bleu verdâtre foncé, avec eailloux roulés de phtamite peu abondants *Pecten asper, Ostrea conica, O. vesiculosa* ..	0.60	269.10
COUCHES CÉNOMANIENNES DITES « MEULE ».		
Marnes, ealeaires, grès, poudingues, sables, graviers. *Acanthoceras rotomagense,* ete. ...	16.50	285.60
Terrain houiller, à 285^{m}60.		

Le Turonien, en y comprenant toutes les dièves (en partie probablement cénomaniennes), a ici une épaisseur de 44 mètres. Vers l'Ouest, l'épaisseur de l'étage augmente et devient très forte (voir ci-dessous le sondage d'Hensies). Au sondage d'Hautrage (1901), situé à 840 mètres à l'Ouest–Sud–Ouest du puits précédent, elle est déjà de 72^{m}50.

4. Puits d'Harchies, du charbonnage de Bernissart (creusés en 1899-1901).— Situés à 400 mètres au Sud et 340 mètres à l'Ouest du clocher d'Harchies.

Nous avons fait une étude spéciale du Crétacique des deux puits du siège d'Harchies, principalement au point de vue du Cénoma-

nien et de l'Albien (*Meule*). Nous nous bornerons à donner la partie de la coupe qui nous intéresse ici.

Base de la craie sénonienne à		6m21
Craie de Maisières. Craie cohérente, compacte, à grain fin, très glauconifère, gris vert. Nous n'y avons trouvé que des débris d'inocérames	3.89	10.10
Rabots ou *Craie à cornus.* Craie blanche, un peu marneuse, à silex volumineux noirâtres. Certains silex affectent la forme de cylindroïdes creux (cf. la tranchée du bois de Baudour)	4.35	14.45
Fortes-Toises. Craie marneuse avec concrétions siliceuses irrégulières. *Micraster Leskei, Terebratula semiglobosa, Inoceramus* cf. *Brongniarti*	8.90	23.35
Dièves. Marnes plus ou moins plastiques (1) ..	27.85	51.20
Tourtia de Mons, avec *Pecten asper,* etc.	3.50	54.70
Couches dites « *Meule* » (cénomaniennes et albiennes).............................	172.00	226.70
Terrain houiller, à 226m70.		

On remarquera, dans cette coupe, la présence de *Micraster Leskei* dans les Fortes-Toises(2). Il faut donc rattacher cette assise à la zone à *Micraster Leskei* et non à la zone à *Terebratulina rigida.*

Les puits d'Harchies ont été creusés (procédé par congélation) par des ouvriers français qui avaient fait antérieurement des travaux analogues dans l'Ouest du bassin houiller du département du Nord. Ces ouvriers appelaient la Craie de Maisières, *Bonne-Pierre;* les Rabots, *Cornus;* dans les Fortes-Toises, ils distinguaient des *Bleus, Faux-Bleus, Durs Bancs,* etc. C'est la terminologie employée dans la région d'Anzin, etc.

Nous croyons d'ailleurs intéressant de reproduire textuellement pour la partie que, par le creusement du puits, nous savons être les Fortes-Toises, la coupe de sondage n° 26 de Bernissart, foré sur l'emplacement même du puits n° 1 d'Harchies par les sondeurs français. C'est la copie du registre de sondage.

(1) Je n'ai pu visiter les travaux pendant la traversée des Dièves et ne puis en donner la composition détaillée.

(2) L'exemplaire que j'ai récolté le 6 septembre 1899, me trouvant en compagnie de M. J. Bolle, ingénieur au Corps des Mines, était à demi engagé dans une concrétion siliceuse.

Base des Rabots ou Cornus		14m45
Faux-Bleus	0.66	15.11
Craie verte siliceuse dure	0.14	15.25
Bleus	0.70	15.95
Fortes-Toises	0.60	16.55
Bleus	0.10	16.65
Craie siliceuse verdâtre	0.46	17.11
Bleus	0.64	17.75
Craie verdâtre siliceuse, très dure	0.34	18.09
Bleus	0.81	18.90
Craie grise tendre	0.40	19.30
Bleus	0.30	19.60
Dur banc (marne grise un peu sableuse)	0.15	19.95
Bleus	0.90	20.85
Dur banc	0.10	20.95
Bleus	0.80	21.75
Craie verte siliceuse	0.15	21.90
Bleus	0.85	22.75
Craie verte siliceuse dure	0.20	22.95
Craie rousse dure	0.40	23.35

Or, sur le territoire français, dans la partie occidentale du bassin houiller du département du Nord, ces termes de *Bleus*, *Faux-Bleus*, etc., se retrouvent dans les coupes des sondages et des puits de mines pour désigner des couches que M. Gosselet réunit, sous le nom général de *Bleus*, dans la zone à *Ter. rigida*. Cela nous porte à croire que sur le territoire français, les représentants de nos Fortes-Toises sont généralement rattachés aux *Bleus*.

5. Puits du charbonnage d'Hensies-Pommerœul. — Situés à 1200 mètres de la frontière française et à 110 mètres au Nord du canal de Mons à Condé. Creusés en 1915. Les deux puits du siège n° 1 du charbonnage d'Hensies-Pommerœul présentent un intérêt spécial par suite du voisinage de la frontière française et des fosses Pureur et St-Pierre de la Compagnie de Thivencelles.

M. L. Dehasse, directeur-gérant du charbonnage, a bien voulu nous fournir une série d'échantillons volumineux, pris au puits n° 1*bis*, de 50 en 50 cm. et parfois à intervalles plus rapprochés. Nous ne donnons ci-dessous le détail de la coupe que pour la partie inférieure à la Craie sénonienne.

Moderne et *Pléistocène*	8m50	8m50
Yprésien supérieur	6.00	14.50
Yprésien inférieur	13.50	27.00

Landenien marin	51.60	78.60
Sénonien. Craie blanche	63.90	142.50
CRAIE DE MAISIÈRES.		
Craie grise, fine, eompaete, eohérente, parsemée de grains de glaueonie clairsemés vers le haut, de plus en plus serrés vers le bas, mais sans donner à la roche une teinte d'ensemble verte. Concrétions phosphatées vers le haut. Débris de grands inoeérames	1.30	143.80
RABOTS.		
1. Craie très eohérente, pierreuse, finement grenue, légèrement glaueonifère, gris bleu, empâtant de gros silex irréguliers de teinte gris noirâtre	0.70	144.50
2. Marne argileuse, subsehistoïde, se désagrégeant dans l'eau, gris bleu verdâtre foneé, légèrement glaueonifère	0.30	144.80
3. Craie très eohérente, très finement grenue, gris assez foncé, avec rognons irréguliers de silex gris noir mouehetés de gris elair......	7.70	152.50
4. Craie grossière, gris foneé bleuâtre, eohérente, avee rognons irréguliers de silex entourés d'une zone gris bleu foneé de la nature des conerétions silieeuses des Fortes-Toises et, à mesure qu'on deseend, envahissant graduellement tout le rognon (transition des Rabots avee Fortes-Toises)	5.00	157.50
FORTES-TOISES.		
Craie grossière gris foneé avee volumineuses conerétions silieeuses gris bleu, plus foneées que la roehe	1.50	159.00
Même roehe prenant une strueture légèrement stratoïde, avee eonerétions siliceuses petites et peu abondantes	3.50	162.50
N.-B.— La roehe des Fortes-Toises ne se désagrège pas dans l'eau et y reste cohérente et rugueuse.		
DIÈVES.		
Marne gris bleuâtre ou verdâtre assez foneé, stratifiée en petits banes se séparant aisément et en eontaet par des surfaees parfaitement planes. La roehe est grasse à l'état humide et se désagrège eomplètement dans l'eau. Nous n'y avons trouvé que *Spondylus spinosus* et de petites huîtres	17.70	180.20

TOURTIA DE MONS.

Marne argileuse gris vert foncé, chargée de très gros grains de glauconie très rapprochés. *Pecten asper* abondant	1.10	181.30
COUCHES CÉNOMANIENNES DITES « MEULE »		
Calcaires divers à *Inoceramus Crippsi*, etc....	3.40	184.70
Houiller à 184m70.		

6. SONDAGE N° 1 D'HENSIES (1907-1908). — Situé à 860 mètres exactement au Sud du clocher d'Hensies.

Ce sondage a été fait au trépan avec curage à la *cuiller*. La coupe n'est donc qu'un document de second ordre ; elle fournit cependant des renseignements intéressants :

Base de la craie sénonienne à		127m00
Craie de Maisières. Craie gris vert, très glauconifère	4.30	131.30
Rabots. Craie gris bleu avec silex noir brunâtre. Vers la base, les silex passent graduellement aux concrétions des Fortes-Toises	13.20	144.50
Fortes-Toises. Craie gris bleu, avec concrétions siliceuses un peu plus foncées que la craie	5.05	149.55
Dièves. Marne argileuse grise ou bleu foncé, plus ou moins glauconifère. Fragments d'inocérames, *Nodosaria*, etc. A la base (sur environ 6 m.), marne gris bleu avec intercalations dures, très glauconifère (très gros grains de glauconie, avec fragments d'inocérames et de spondyles, *Pecten orbicularis*, *Terebratulina rigida*, *Globigerina*, *Flabellina*, *Frondicularia*, *Nodosaria*, etc.)..	139.45	289.00
Terrain houiller à 289 m.		

On remarquera l'énorme épaisseur des couches que nous réunissons sous le nom de *Dièves*. Un exemplaire de *Terebratulina rigida* a été recueilli à la base de ces marnes près du contact avec le terrain houiller, alors que le sondage était tubé jusqu'au fond. Nous devons donc ranger cette grande épaisseur de marnes dans l'étage turonien.

Les puits et sondages dont nous allons parler désormais sont situés sur le territoire français entre la frontière belge et l'Escaut, limite occidentale que nous ne franchirons qu'en un seul point.

Parmi les nombreux documents qui existent sur cette région, nous choisirons quelques puits et sondages dont nous possédons des coupes nettes et caractéristiques. Nous devons dire toutefois qu'ici, nous ne parlons plus d'après nos propres observations, mais d'après des documents que nous nous efforcerons d'interpréter.

7. Fosse Chabaud-Latour, a Condé. — En 1874, M. Ch. Barrois a publié la coupe du *Puits de Macou* (1), qui est un des puits du siège Chabaud-Latour (Cie d'Anzin). Cette coupe est d'un grand intérêt pour nous, car elle est identique, pour le Turonien, avec ce que l'on observe en Belgique à quelques kilomètres plus à l'Est.

Reproduisons la partie supérieure de la coupe de M. Barrois.

1. Limon	2m15	2m15
2. Sable landenien	4.85	7.00
3. Craie blanche avec nombreux silex. *Inoceramus involutus, Terebratula semiglobosa.*	9.40	16.40
4. Marne sableuse gris clair	0.60	17.00
5. Silex altérés ou brunâtres. *Spondylus spinosus, Inoceramus Brongniarti*	5.20	22.20
6. Craie sableuse gris bleu avec concrétions siliceuses, assez fossilifère (*Terebratulina rigida*, etc.)	29.10	51.30
Puis viennent des marnes cénomaniennes à *Ammonites Mantelli*, etc.		

Les termes 3, 4 et 5 sont évidemment la Craie à cornus à *Micraster Leskei*, c'est-à-dire les Rabots. La présence d'*Inoceramus involutus*, espèce sénonienne, est étonnante à ce niveau. Peut-être s'agit-il d'une autre espèce.

Dans le terme 6, nous reconnaissons nos Fortes-Toises. Toutefois, la grande épaisseur que présente le terme 6 nous fait supposer que les marnes à *Ter. rigida* pourraient y être comprises. Il renferme d'ailleurs ce fossile, avec des turritelles que M. Barrois dit n'avoir trouvées ailleurs que dans les marnes à *Ter. rigida* de Bouvines.

Nous ne pouvons résister au désir de citer ici la coupe d'un sondage situé exactement à mi-chemin de Chabaud-Latour au puits d'Harchies, celle du *sondage n° 28 de Bernissart* (1901),

(1) Ch. Barrois. Puits de Macou, près Vieux-Condé. *Bull. scientif. etc. du Départ. du Nord, etc.*, 6e année, Lille 1874, p. 81.

situé à 1215 mètres au Sud et 201 mètres à l'Est de la fosse Ste-Barbe. Cette coupe est :

1. Terre végétale	0^m40	0^m40
2. Landenien (et Pléistoeène ?)	39.60	40.00
3. Craie sénonienne	117.00	157.00
4. Craie de Maisières	2.45	159.45
5. Rabots (eraie à silex)	11.50	170.95
6. Fortes-Toises(eraie à eonerétions silieeuses)	18.50	189.45
7. Dièves	97.50	286.95
8. Tourtia et eouehes eénomaniennes dites « Meule »	41.00	327.95

Terrain houiller à 327^m95.

Les assises turoniennes de Chabaud-Latour se relient sans difficulté à celles de Bernissart et d'Harchies.

8. Fosse Pureur de Thivencelles (1839). — Située près et au Nord du canal de Mons à Condé, à 3360 mètres de la frontière belge. La coupe que nous possédons donne :

1. Terre végétale	2^m20	2^m20
2. Non spécifié	0.80	3.00
3. Sable avee galets à la base	9.00	12.00
4. Craie blanehe	31.20	43.20
5. Craie grise	3.10	46.30
6. Craie à silex	10.40	56.70
7. Bleus et Petits-Banes	43.20	99.90
8. Dièves	17.39	117.29
9. Tourtia	5.71	123.00
10. Grès vert (Meule)	14.95	137.95

Terrain houiller à 137^m95.

En 5 nous econnaissons la Craie de Maisières et en 6 les Rabots. Dans le terme 7 nous retrouvons les Fortes-Toises surmontant les dièves à *Ter. rigida*. En 8 sont probablement les marnes à *Inocer. labiatus*, les *Dièves* proprement dites du Nord.

9. Fosse St-Pierre de Thivenvelles (1860-1865). — Etablie à 550 mètres environ au Sud de la fosse Pureur, à 3800 mètres du clocher du Crespin et à 3200 mètres de celui de Fresnes.

Voici la coupe du puits d'exhaure de ce siège, d'après les documents originaux.

1. Terre végétale	0^m60	0^m60
2. Tourbe	0.20	0.80
3. Sables mouvants	8.10	8.90

4.	Gravier	2.00	10.90
5.	Sable vert	3.25	14.15
6.	Craie friable	8.85	23.00
7.	Craie blanche résistante	16.50	39.50
8.	Gris : craie à points verdâtres	2.97	42.47
9.	Cornus : silex dans de la craie grise	14.49	56.96
10.	Bleus, Petits-Bancs et craie argileuse	56.28	113.24
11.	Dièves : argile plastique	21.20	134.44
12.	Tourtia, avec *Pecten asper*	1.90	136.34
13.	Grès vert, dit « Meule »	34.44	170.78

Terrain houiller à 170m78.

La Craie de Maisières (8) et les Rabots (9) se reconnaissent facilement. Dans le terme 10 il faut voir, comme dans le terme 7 de la fosse Pureur, nos Fortes-Toises et nos Dièves à *Ter. rigida.* Les marnes plastiques (11) sont sans doute les dièves à *Inocer. labiatus.*

10. Sondage n° 13 de la concession de Crespin (1848-1850). — Situé à 687 mètres au Sud du clocher de Crespin, dans l'angle sud formé par les chemins de Crespin à Blanc-Misseron et d'Entre-Deux-Bois, à 800 mètres de la frontière belge.

La coupe de ce sondage montre d'après Olry [1], et avec nos interprétations :

1.	Pléistocène et Landenien	11m60	11m60
	SÉNONIEN.		
2.	Craie blanche	72.71	84.31
	TURONIEN.		
	Craie de Maisières.		
3.	Craie verdâtre, glauconifère	3.67	87.98
	Rabots (Craie à cornus).		
4.	Craie grise avec silex noirs	3.42	91.40
5.	Craie grise argileuse	0.59	91.99
6.	Marne verdâtre	0.23	92.22
7.	Craie grise avec silex noirs	3.09	95.31
8.	Craie roussâtre avec silex noirs	2.77	98.08
9.	Craie grise avec silex noirs	1.14	99.22
10.	Craie verdâtre avec silex noirs	3.75	102.97
	Fortes-Toises.		
11.	Craie verdâtre plus argileuse	2.21	105.18

[1] *Op. cit.* Voir aussi André Dumont, Mémoires sur les terrains crétacés et tertiaires, t. I, p. 263.

12.	Roche gris clair très dure, ne faisant pas effervescence et renfermant des silex noirs qui sont comme soudés à la masse	0.96	106.14
13.	Craie verdâtre argileuse	0.74	106.88
14.	Même terrain que le n° 12	1.00	107.88
	Dièves.		
15.	Marne argileuse verdâtre	25.47	133.35
16.	Marne argileuse blanche	1.62	134.97
	CÉNOMANIEN.		
17.	Tourtia et roches diverses dite « Meule » ..	46.93	181.90

La base de ces roches n'a pas été atteinte.

Sous le n° 12, on trouve le signalement exact des concrétions siliceuses des Fortes-Toises là où elles passent aux silex des Rabots ou Craie à cornus.

11. SONDAGE N° 11 DE LA CONCESSION DE CRESPIN (1842-1844). — Situé à mi-chemin de Quarouble à Vicq, à environ 50 m. au Nord du chemin de fer de Valenciennes à Mons.

La coupe originale donne :

1.	Pléistocène et Landenien	11m45	11m45
2.	Craie blanche	71.00	82.45
3.	Craie grise avec sable quartzeux	29.80	112.25
4.	Craie blanche avec cornus	7.80	120.05
5.	Craie argileuse avec silex bleuâtres	3.50	123.55
6.	Marne argileuse bleu verdâtre ou bleue ...	30.00	153.55

(Abandonné à 153m55).

Le terme 3 renferme la Craie de Maisières mais est beaucoup trop puissant pour ne comporter que cette assise ; il comprend sans doute une partie de la Craie à cornus (Rabots), le *sable quartzeux* étant du silex broyé par le trépan. Le terme 5 paraît bien correspondre aux Fortes-Toises.

Dans la région du Sud de Condé, la plupart des coupes des sondages et des puits de mines ne semblent pas montrer le correspondant de nos Fortes-Toises ; on n'y signale rien qui rappelle ces marnes ou ces craies à concrétions siliceuses. Toutefois, il n'y a là qu'une apparence due à l'interprétation des descriptions d'échantillons, car nous retrouvons les Fortes-Toises à la fosse La Grange sur la rive occidentale de l'Escaut, à 5 km. au Sud-Ouest de Condé.

12. Fosse La Grange de la Compagnie d'Anzin, a Escaupont (1885). — Une coupe détaillée des morts-terrains de ce siège a été publiée en 1886 par M. Gronnier (¹) et reproduite graphiquement en 1913 par M. Gosselet (²).

Nous empruntons à M. Gronnier la partie de la coupe supérieure au Cénomanien, en conservant son classement par zones. Nous abrégeons le Pléistocène et le Landenien.

PLÉISTOCÈNE.		
1. Sables avec gravier à la base	4m10	4m10
LANDENIEN.		
2. Sable, argile, tufeau	23.10	27.20
SÉNONIEN.		
Zone à Micraster cor-anguinum.		
3. Craie blanche, tendre, homogène, sans silex	12.15	39.35
Zone à Micraster decipiens.		
4. *Gris* : craie grossière avec argile et glauconie	2.55	41.90
5. Craie grossière avec pyrite	1.10	43.00
6. *Vert* : craie glauconieuse grossière	2.50	45.50
7. *Bonne-Pierre* : craie grise tendre, glauconifère, se taillant facilement	1.50	47.00
TURONIEN.		
Zone à Micraster Leskei.		
8. *Cornus* : craie blanche marneuse, avec silex	11.40	58.40
Zone à Terebrat. rigida.		
9. *Faux-Bleus* : Marne argilo-sableuse, bleuâtre	2.20	60.60
10. 1ers *Bleus* : marne argileuse	1.00	61.60
11. *Forte-Toise* : calcaire dur légèrement argileux, avec concrétions siliceuses	1.70	63.30
12. 2es *Bleus* : marne argileuse	0.50	63.80
13. 1er *Petit-Banc* : calcaire argileux	1.20	65.00
14. 3es *Bleus* : marne argileuse	1.00	66.00
15. 2e *Petit-Banc* : calcaire argileux	3.55	69.55
16. 4es *Bleus* : marne argileuse	0.60	70.15
17. *Idem* plus tendre : calcaire argileux	1.45	71.60

(¹) *Annales de la Soc. Géol. du Nord,* t. XIII, 1885-1886, p. 324.

(²) Région de Valenciennes, (après la dernière page).

18.	3e *Petit-Banc* : calcaire argileux	2.40	74.00
19.	5es *Bleus* : marne argileuse	2.85	76.85
20.	4e *Petit-Banc* : calcaire argileux	1.15	78.00
	Zone à Inoceramus labiatus.		
21.	*Dièves vertes* : marnes très argileuses, vertes, avec *Inoceramus labiatus*, etc.......	10.20	88.20

Les constatations faites depuis Harchies et Hensies nous apprennent à reconnaître dans les couches 4 à 7 l'équivalent de notre Craie de Maisières. M. Gronnier, comme M. Gosselet, range ces couches dans le Sénonien.

Les Cornus (8) correspondent à nos Rabots.

Quant à nos Fortes-Toises, nous les retrouvons bien caractérisées dans la couche 11, celle dénommée *Forte-Toise*, et nous acquérons ainsi à nouveau la preuve que, sur le territoire français, nos Fortes-Toises sont englobées dans la partie supérieure de la zone à *Trebr. rigida*, alors que nous y avons rencontré le *Micraster Leskei* à Harchies.

IV. Conclusions

Nous croyons avoir démontré surabondamment que les assises qui constituent le Turonien dans le bassin de Mons se continuent régulièrement vers l'Ouest sur la territoire français, en ne subissant que des changements lithologiques d'ordre secondaire.

I. L'assise à *Inoceramus labiatus* et *Mammites nodosoïdes* paraît très continue depuis Maurage et Anderlues [1] jusqu'à l'Escaut. Elle est souvent difficile à identifier par suite de l'absence de ses fossiles caractéristiques, de sorte qu'elle n'est pas citée en beaucoup de points où elle ne fait vraisemblablement pas défaut.

Sur le territoire français, c'est à cette assise, qui y est représentée par des marnes argileuses plastiques, que l'on réserve le nom de *Dièves* ; dans le Hainaut, nous appelons *Dièves* toutes les marnes qui s'intercalent entre le Tourtia à *P. asper* et les Fortes-Toises et nous les divisons en trois assises, dont l'inférieure est cénomanienne (*Actinocamax plenus*) ; l'assise moyenne est celle d'*Inoc. labiatus* et la supérieure celle de *Terebratulina rigida.*

[1] J. Cornet, *Annales Soc. Géol. de Belgique*, t. XLI, 1914, p. B. 159.

II. L'assise à *Terebr. rigida*, ou des Dièves supérieures du Hainaut, est celle dont la continuité de Belgique en France est la moins douteuse ; mais en France on y comprend des couches qui doivent rentrer dans la zone à *Micraster Leskei*.

Les Dièves supérieures consistent en marnes plus ou moins calcaires, se désagrégeant rapidement dans l'eau.

III. Au-dessus des Dièves supérieures à *Ter. rigida*, nous distinguons en Belgique l'assise des Fortes-Toises. La séparation des deux assises est aisée dans les affleurements, dans les puits de mines et dans les sondages par *carottes*. On voit, en passant des Dièves au Fortes-Toises, la marne devenir plus cohérente, plus crayeuse, et apparaître des noyaux plus durs qui peu à peu passent vers le haut aux concrétions siliceuses des Fortes-Toises. La marne des Fortes-Toises ne se désagrège pas dans l'eau et résiste pendant quelque temps aux intempéries.

L'importance (proportion, volume, cohérence) des concrétions siliceuses qui caractérisent les Fortes-Toises paraît diminuer à l'Ouest au sortir du *golfe de Mons*. Il est curieux que les coupes de beaucoup de sondages français, et même de puits de mines creusés même non loin de notre frontière, ne les mentionnent pas. Nous possédons cependant assez de documents pour démontrer que l'assise ne disparaît pas en France; mais elle rentre en grande partie dans la partie supérieure de l'assise des *Bleus*, *Faux-Bleus*, *Petits Bancs*, etc.

Nous rattachons les Fortes-Toises du Hainaut et leur prolongement en France, à la zone à *Micraster Leskei*, pour deux raisons :

1° Nous avons trouvé le *Micraster Leskei* à la fosse d'Harchies (v. p. 151) dans les Fortes-Toises les mieux caractérisées.

2° Partout où l'on peut observer le passage des Fortes-Toises aux Rabots (Craie à cornus), on constate que ce passage est graduel : des noyaux de silex apparaissent dans les concrétions siliceuses des Fortes-Toises et, à mesure qu'on s'élève, acquièrent de plus en plus d'importance jusqu'à envahir complètement la la concrétion, qui passe ainsi au *cornu* de l'assise des Rabots. Il est probable qu'en France les couches qui renferment ces concrétions mixtes, où le silex est déjà abondant, sont rattachées à la Craie à cornus.

Les assises des Fortes-Toises et des Rabots *adhèrent* donc intimement l'une à l'autre. Nous venons de voir, d'autre part, que la séparation lithologique des Dièves à *Ter. rigida* et des Fortes-Toises est aisée chaque fois qu'une occasion favorable se présente.

Nous ajouterons que la présence de *Terebratulina rigida* et d'*Inoceramus Brongniarti* dans les Fortes-Toises ne nous gêne aucunement : *Ter. rigida* s'élève jusque dans la Craie de Maisières et la forme d'*Inoc. Lamarcki* appelée communément *Inoc. Brongniarti* existe dans les Rabots de Maisières, où M. Gosselet la signalait déjà en 1873.

IV. Après avoir montré que la meulière en bancs de Maisières, St-Denis et Obourg n'est qu'un facies local assez limité et que l'aspect normal de l'assise des Rabots est celui d'une craie à cornus, nous avons exposé la continuité directe de cette assise avec la Craie à cornus du Nord de la France, de la zone à *Micraster Leskei*. Ce fossile caractéristique existe dans les Rabots des environs de Roisin.

V. De même, en comparant les données fournies par les puits et les sondages situés des deux côtés de la frontière, on acquiert la certitude que notre Craie de Maisières, assez différente ici de son type de Maisières et de St-Vaast, passe aux couches de craie grise glauconifère que l'on trouve en France au-dessus de la Craie à cornus, et sous la craie sénonienne à cassure conchoïde, sans silex.

La partie inférieure de cette craie grise a été longtemps exploitée aux environs de Valenciennes sous le nom de *Bonne-Pierre*. C'est aussi la pierre à bâtir autrefois exploitée aux environs de Bouchain, à Hordain, Avesnes-le-Sec, Lieu St-Amand, etc.

La coupe de l'assise de la Craie grise à la fosse La Grange a été donnée plus haut (p. 159, couches 4 à 7). A la fosse Bleuse-Borne d'Anzin, elle se présente comme suit, d'après M. Gosselet, entre la Craie à cornus et la craie blanche sénonienne :

Craie blanche		$10^{m}70$
Craie grise	Craie grise	3.55
	Craie verte	1.20
	Bonne-Pierre	1.80
Craie à cornus		13.40

Au sondage de Marchipont (France), tout près de Marchipont (Belgique), on trouve d'après M. Gosselet :

Craie blanche		18m00
Craie grise	Gris	1.50
	Vert	2.00
	Bonne-Pierre	1.10
Craie à cornus		16.00

La Craie grise de Valenciennes est très pauvre en fossiles. M. Gosselet n'y cite qu'un exemplaire de *Micraster decipiens* (alias *M. cor-testudinarium*) qu'il a trouvé en 1856 à Lieu St-Amand. C'est pour cette raison qu'il place, non sans quelque hésitation, l'assise à la base du Sénonien, dans la zone à *M. decipiens*.

D'autre part, M. Leriche a montré l'identité de la pierre de Hordain, etc. avec la Craie grise du Cambrésis, qui renferme *Micraster Leskei* et se range ainsi au sommet du Turonien.

Dans le Cambrésis, la craie marneuse à *Ter. rigida* est surmontée en concordance et avec passage graduel, par une craie blanche riche en silex disposés en lits et visible dans la vallée de la Selle. C'est la Craie à cornus, à *Micraster Leskei*.

Au-dessus, vient la Craie grise glauconifère, parfois phosphatée, du Cambrésis, à *Micr. Leskei* type, *M. Leskei* var. *normanniae* et *M. brevis*. Cette assise présente deux facies. Vers l'Est, elle est tendre, assez riche en phosphate de chaux et a fourni les gîtes d'altération autrefois exploités aux environs de Le Cateau, à Quiévy, à Montay et à Prayelles, près Viesly [1]. A l'Ouest, dans la vallée de l'Escaut, la Craie grise est moins phosphatée ; elle est plus cohérente, se présente en bancs épais, exploitables comme pierre à bâtir [2]. C'est la pierre de Rémont et de Serain (Aisne), celle de Hordain, etc., en continuité avec la Craie grise de Valenciennes (Bonne-Pierre, etc.).

M. Leriche a constaté que la craie sénonienne à *Micraster*

[1] La craie de Maisières, contemporaine de la craie grise du Cambrésis, renferme environ 5 à 6 p. c. de phosphate de chaux. (F. L. CORNET, *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, t. XIII, 1886, p. CLX.)

[2] M. LERICHE. Sur la limite entre le Turonien et le Sénonien dans le Cambrésis, *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXVIII, 1909, p. 53. — Observations sur la géologie du Cambrésis, etc. *Ibidem*, p. 372. — Voyez aussi, du même auteur : Observations sur les terrains rencontrés dans les travaux du canal du Nord et en particulier sur les formations du passage du Turonien au Sénonien, *Bull. Soc. Belge de Géologie*, t. XXVII, 1913, p. 112. (Mémoires).

decipiens repose sur la Craie grise turonienne du Cambrésis par l'intermédiaire d'un mince lit marneux avec galets, surmontant un banc à tubulations d'annélides. C'est l'analogue du contact de la Craie de St-Vaast sur la Craie de Maisières décrit par F.-L. Cornet et A. Briart au village de St-Vaast, à Thieu, etc. (1).

Dans la région de Douai et dans les parties voisines du Pas-de-Calais, on trouve entre la craie à silex avec *M. Leskei* et la craie blanche sénonienne, une ou plusieurs couches de craie grise très cohérente dite *Meule*. M. Leriche y a trouvé, à Carvin, un exemplaire de *Neoptychites peramplus* (2), espèce turonienne que nous avons aussi rencontrée plus récemment dans la Craie de Maisières (3). L'assimilation de la *Meule* de Carvin, etc. (4) avec la Craie grise du Cambrésis et avec celle de Valenciennes n'est pas mise en doute.

<table>
<tr><th>Zones</th><th colspan="4">Département du Nord</th><th>Bassin de Mons</th></tr>
<tr><td>Zone à M. décipiens</td><td colspan="4">Craie de Lézennes, à Inoc. invol.</td><td>Craie de Saint-Vaast à Inoc. involutus</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Zone à Micraster Leskei.</td><td>Craie grise de Lézennes infér. au 1er tun</td><td>Craie grise du Cambrésis</td><td>Meule</td><td>Craie grise
Craie verte
Bonne Pierre</td><td>Craie de Maisières</td></tr>
<tr><td colspan="4" rowspan="2">Craie à cornus</td><td>Rabots et Meulière</td></tr>
<tr><td>Fortes-Toises</td></tr>
<tr><td>Zone à Terebrat. rigida.</td><td colspan="4">Marne ou craie marneuse (Bleus, Faux-Bleus, Durs Bancs Petits Bancs)</td><td>Dièves supérieures, à Terebr. rigida</td></tr>
<tr><td>Zone à Inoceram. labiatus.</td><td colspan="4">Marnes à Inoc. labiatus. (Dièves)</td><td>Dièves moyennes, à Inoceram. labiatus.</td></tr>
</table>

(1) Crétacé du Hainaut, p. 131, pl. 2, fig. 4, 5 et 6.

(2) M. Leriche. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXVIII, 1899, p. 159.

(3) J. Cornet. *Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XLII, 1919, p. B 37.

(4) Il est à peine nécessaire de faire remarquer que cette *Meule* n'a de commun que le nom avec les couches cénomaniennes etc., inférieures au Tourtia à *P. asper*, qui ont été mentionnées à plusieurs reprises dans les coupes données ci-dessus.

Enfin, près de Lille, on retrouve à Lézennes le correspondant de la *Meule*, de la Craie grise du Cambrésis, de Valenciennes, de la Craie de Maisières, dans la craie grise, glauconifère et phosphatée qui est en dessous du *premier tun*. Ce tun, craie grise à nodules phosphatés roulés, renfermant *Inoceramus involutus* et *Micraster decipiens* à côté de *Micraster Leskei* roulé, doit être considéré comme le conglomérat-base de la craie sénonienne de Lézennes à *Micraster decipiens*, contemporaine de notre Craie de St-Vaast.

Le tableau qui précède résume les rapports du Turonien du bassin de la Haine en Belgique avec celui du département du Nord.

ANNEXE

Faune du Turonien supérieur du bassin de Mons (1)

I. — Assise des Fortes-Toises.

Inoceramus Lamarcki var. *Cuvieri* Sow.
Pecten cf *decemcostatus* Münster.
Pecten (Neithea) quinquecostatus. Sow.
Spondylus spinosus Desh.
Ostrea semiplana Sow. (y compris *O. sulcata* Blum.).
Ostrea canaliculata Sow. (*O. lateralis* Nilss.).
Ostrea vesicularis Lam. (2).
Terebratulina rigida Sow.
Micraster Leskei Desmoulins (Harchies).
Spongiaires (plusieurs espèces indéterminées).

II. — Assise des Rabots.

Reptiles (ossements indéterminés).
Ptychodus latissimus Ag.
Inoceramus Lamarcki Park.
Inoceramus Lamarcki var. *Cuvieri.*
Pecten (Neithea) quinquecostatus Sow.
Spondylus spinosus Desh.
Ostrea semiplana Sow. (y compris *O. flabelliformis* et *O. sulcata*).
Ostrea canaliculata Sow. (*O. lateralis* Nils).
Ostrea vesicularis Lam.
Terebratulina rigida Sow.
Micraster Leskei Desmoulins (Roisin).
Echinocorys Gravesi Desor. (?).
Frondicularia scutiformis.

(1) D'après les listes de F.-L. Cornet et A. Briart (corrigées), les échantillons de la collection Briart (Ecole des Mines du Hainaut) et les trouvailles de l'auteur et de ses élèves.

(2) D'après une note manuscrite de F.-L. Cornet insérée dans un exemplaire du *Crétacé du Hainaut,* le rudiste mentionné dans des listes anciennes comme provenant des Fortes-Toises de Bernissart, a été récolté dans la *Meule* cénomanienne (*Biradiolites cornu-pastoris?* Desm.)

III. — Assise de la Craie de Maisières.

Megalosaurus ? (corps de vertèbre thoracique) (Maisières).
Ptychodus latissimus Ag.
Oxyrhina Mantelli Ag.
Enoploclytia Leachi Mantell (?) (Maisières).
Actinocamax cf *Strehlenensis* Fritsch et Schloenbach (Haulchin).
Neoptychites peramplus Mantell spec. ([1]) (Maisières).
Inoceramus Lamarcki var. *Cuvieri* Sow.
Pecten (Neithea) quinquecostatus Sow.
Pecten cretosus Defr. (Haulchin).
Pecten Nilssoni Goldf. (Maisières ; sondage des Produits).
Pecten (*Chlamys*) *elongatus* Lam. (Haulchin, ab[t] ; Maisières, rare).
Spondylus spinosus Desh.
Spondylus Dutempleanus d'Orb. (Haulchin ab[t] ; Maisières, rare).
Lima (*Limatula) Fittoni* d'Orb. (Maisières).
Lima (Plagiostoma) cf *cretacea* Woods (Haulchin).
Ostrea semiplana Sow. (y compris *O. flabelliformis* et *O. sulcata*).
Ostrea Peroni Coquand.
Ostrea diluviana Linné (Maisières, Haulchin).
Ostrea canaliculata Sow. (*O. lateralis* Nilss).
Ostrea vesicularis Lam. (Haulchin, Maisières).
Ostrea vesicularis Lam. (forme *O. hippopodium*, Nilss). (Haulchin).
Ostrea conica Sow. (Maisières, Haulchin).
Ostrea conica Sow. (forme *O. haliotidea* Sow.) Haulchin.
Terebratula carnea Sow. (Maisières, Haulchin).
Terebratula semiglobosa Sow. (Haulchin).
Terebratula spec. (Maisières).
Magas spec. (Maisières).
Terebratulina striatula Mantell (Haulchin).
Terebratulina rigida Sow.
Terebratulina spec. (Haulchin).
Rhynchonella plicatilis Sow. (Maisières, Haulchin).
Rhynchonella Mantelliana Sow. (Maisières, Haulchin).
Rhynchonella cf *Mantelliana* Sow. (Haulchin).
Rhynchonella compressa Sow. (Maisières).
Rhynchonella globosa Briart et Cornet.
Rhynchonella Le Hardyi, Briart et Cornet.
Rhynchonella Toilliezana, Briart et Cornet.
? *Rhynchonella vespertilio* Brocchi (citée par Cornet et Briart.)
Rhynchonella spec. (Haulchin).
Serpula plexus Sow. (*S. gordialis* Schloth.) (Maisières, Haulchin).
Serpula macropus Sow. (Haulchin).

([1]) Rangé naguère dans le genre *Pachydiscus*, puis dans le genre *Sonneratia*.

Serpula ampullacea Sow. (Maisières).
Cidaris Sorigneti Desor (Haulchin).
Cidaris clavigera Koenig (¹) (Haulchin).
Cidaris subvesiculosa ? d'Orb. (Haulchin).
Cyphosoma tenuistriatum Ag. (Maisières) (¹).

(¹) Cité par Cotteau, *Bull. Soc. Géol. de France*, 3e série, t. II, 1875, p. 658.

La tectonique du bassin houiller du Hainaut

Les failles des districts de Charleroi et du Centre

PAR

P. FOURMARIER.

Planche IV

Avant la campagne de recherches qui aboutit à la découverte d'un riche gisement de charbon au Sud des affleurements du bassin houiller du Hainaut, les travaux du regretté Joseph Smeysters constituaient pour ainsi dire la seule vue d'ensemble sur la structure du terrain houiller dans les districts miniers de Charleroi et du Centre.

Le développement des exploitations des charbonnages, et surtout les résultats des sondages profonds exécutés en grand nombre au cours de ces dernières années, ont conduit à interpréter d'une manière quelque peu différente la tectonique de cette région si intéressante de la bande houillère de Sambre-Meuse. Parmi les géologues qui se sont le plus attachés à la solution de ce problème, il convient de citer en première ligne notre savant confrère M. Stainier et l'ingénieur des mines Achille Bertiaux, dont nous regrettons la fin prématurée. A côté de leurs travaux, se placent ceux de MM. J. Vrancken, R. Cambier, Ad. Demeure, ainsi que nos propres recherches.

Les travaux d'ensemble dus à Smeysters, à Bertiaux et à M. Stainier (1), présentent des différences assez notables. Actuel-

(1) J. SMEYSTERS. Etude sur la constitution de la partie orientale du bassin houiller du Hainaut. *Ann. des mines de Belgique,* t. V, 1900.

ID. Etat actuel de nos connaissances sur la structure du bassin houiller de Charleroi et notamment du lambeau de poussée de la Tombe. *Publ. Congrès intern. des mines, etc.* (*S^on de géol. appliquée*). Liége, 1905.

X. STAINIER. Structure du bord sud des bassins de Charleroi et du Centre d'après les récentes recherches. *Ann. des mines de Belgique,* t. XVIII, 1913.

A. BERTIAUX. Contribution à l'étude de l'extension sud du gisement houiller du Hainaut. *Ann. Soc. géol. de Belgique,* t. XL, *Bull.,* p. 328. Liége, 1913.

lement, la période des sondages est pratiquement terminée ; il faudra quelque temps avant que des faits nouveaux soient apportés à la Science. Le moment est venu d'interpréter les documents que nous possédons. C'est pourquoi j'ai cru intéressant de reprendre le problème et de discuter les points sur lesquels portent les différences d'opinion. Je n'ai certes pas la prétention de résoudre définitivement ce problème particulièrement complexe ; je désire seulement attirer, sur certaines difficultés que sa solution présente, l'attention de ceux qui, mieux placés que moi, pourront utiliser toutes les données des sondages et des travaux miniers. Je tiens aussi à discuter quelques points d'un intérêt purement théorique, mais qui pourront, peut-être, avoir quelque influence sur l'orientation des recherches futures.



Les grandes failles qui découpent le houiller de Charleroi et du Centre ont vivement attiré l'attention des ingénieurs et des géologues ; leur importance est considérable au point de vue industriel ; elles présentent, en outre, des particularités remarquables pour ce qui concerne la connaissance des dislocations affectant les terrains primaires de la Belgique.

A l'autre extrémité de la province de Hainaut, dans le Borinage, la structure du bassin houiller a, pendant longtemps, été regardée comme très simple : un versant ou comble nord en plateure modérément inclinée au Midi ; un versant ou comble sud, en plateure inclinant doucement au Nord et compliquée, au voisinage de la grande faille du Midi, de chiffonnages formant une succession de dressants renversés et de plateures à faible pente. La région où doivent se raccorder les deux versants était cependant peu connue, parce que les morts terrains y ont une épaisseur considérable ; elle avait été peu explorée, mais on la savait affectée de dislocations dont la nature véritable était loin d'être soupçonnée ; on savait aussi que le raccordement des couches de houille des deux versants du bassin donnait lieu à de grandes difficultés.

Dans le district de Charleroi, par contre, une coupe transversale montre un aspect tout différent : le houiller y est découpé par une série de failles peu inclinées au Midi, séparant des massifs super-

posés les uns aux autres, le tout couronné par le grand massif de terrains anciens du Sud que la faille du Midi met en contact avec le houiller de Sambre-Meuse.

Ce fut pendant longtemps un problème des plus délicat posé à la sagacité des géologues que le raccordement des allures de ces deux parties du bassin du Hainaut.

Il a fallu le développement des travaux miniers et notamment l'approfondissement de quelques puits du Borinage, comme les n°s 27 et 28 des Produits et le n° 10 de l'Agrappe, pour mettre sur la voie de la solution. Ces travaux ont montré, en effet, que sous le comble sud du bassin passe une puissante zone failleuse, atteignant plusieurs centaines de mètres d'épaisseur, devenant presque horizontale en profondeur et sous laquelle se rencontrent des couches à pendage sud prolongeant le comble nord du bassin. Dans le Borinage, le houiller comprend donc deux parties : la partie nord en plateure à pendage sud et la partie sud paraissant former le versant méridional du bassin, et qui n'est en réalité qu'un lambeau refoulé sur l'autre partie.

Ces données sur la constitution en profondeur du houiller du Borinage éclairaient d'un jour nouveau la structure de tout le bassin du Hainaut et permettaient de raccorder aisément la région de Mons à celle de Charleroi. Il suffisait, en effet, d'imaginer que les failles qui découpent le houiller de Charleroi convergent vers l'Ouest et se fondent en une large zone failleuse séparant le massif nord resté en place, du lambeau supérieur charrié vers le Nord.

De nombreuses questions restent cependant encore à résoudre, et notamment lorsqu'il s'agit de relier entre eux les résultats obtenus par l'étude des nombreux sondages exécutés, au cours de ces dernières années, au Sud du passage superficiel de la faille du Midi ; ces questions sont, on le comprend, d'un intérêt primordial pour les ingénieurs et les industriels qui se préoccupent de la mise à fruit des nouvelles richesses minières découvertes dans le Hainaut.

Inutile de répéter que la solution de ces problèmes est extrêmement complexe, car les éléments sont insuffisants ; les sondages sont trop distants les uns des autres et les renseignements qu'ils fournissent sont souvent incomplets. Aussi sommes-nous forcés de faire intervenir largement l'hypothèse dans nos essais de rac-

cordement. Il n'empêche que ces essais, si approximatifs qu'ils soient, sont appelés à rendre de grands services, car ils attirent l'attention sur les points non encore suffisamment élucidés.

Le présent travail a précisément pour objet de donner une vue d'ensemble sur la structure du terrain houiller de Charleroi et du Centre analogue à celle publiée dans les *Annales des Mines de Belgique* par notre savant confrère M. X. Stainier ; cependant, sur plus d'un point mes conceptions sont différentes des siennes : elles s'écartent aussi de celles de M. Bertiaux, qui a publié dans nos *Annales* un travail analogue à celui de M. Stainier mais intéressant une partie plus restreinte du bassin houiller du Hainaut.

Avant d'aller plus loin, il convient de rappeler les grandes lignes de la question.

Dans la région de Charleroi, les failles principales découpant le terrain houiller se succèdent du Nord au Sud dans l'ordre suivant :

1. La faille du Placard ;
2. La faille du Centre et la faille de St-Quentin
3. La faille du Gouffre et la faille du Pays de Liége ;
4. La faille du Carabinier ;
5. La faille d'Ormont ;
6. La faille de Chamborgneau ;
7. La faille de Borgnery ;
8. La faille de Wespes ;
9. La faille de la Tombe (faille de Forêt ou faille de Fontaine-l'Evêque) ;
10. La faille du Midi, limitant au Sud le bassin de Namur et mettant le houiller en contact avec le Dévonien inférieur du bassin de Dinant.

Ces grandes failles sont accompagnées de nombreuses fractures du même type, mais de rejet moindre et dont il ne sera question qu'accessoirement dans ce travail.

Il convient de rappeler aussi que vers le méridien de Charleroi les couches dessinent en direction une large courbe à concavité tournée vers le Nord ; elles passent ainsi de la direction Ouest-

Nord-Ouest—Est-Sud-Est qu'elles ont dans le district du Centre à la direction Ouest-Sud-Ouest—Est-Nord-Est qu'elles prennent à l'Est de Charleroi.

Les failles suivent approximativement la même règle ; la faille du Centre montre une légère courbure dans ce sens ; d'après Smeysters, l'inflexion est d'autant plus marquée que les failles sont plus au Midi ; cependant la complexité d'allure que présentent les cassures rend cette affirmation assez aléatoire.

D'après leur orientation, Smeysters avait classé les failles du district de Charleroi en deux groupes : les unes résultant d'une poussée dirigée du Sud-Est au Nord-Ouest, les autres résultant d'une poussée dirigée du Sud-Ouest au Nord-Est ; dans la première catégorie, il faisait rentrer la faille du Gouffre, la faille du Carabinier (branche est) avec sa cassure adventive dite du Boubier et la faille d'Ormont; dans la seconde catégorie il plaçait, outre les failles du Placard, de St-Quentin et du Centre, la faille du Pays de Liége, la faille du Carabinier (branche ouest), la faille de la Tombe et la faille du Midi ou Grande faille.

En fait, cette distinction n'a pas de raison d'être ; toutes ces failles sont dues à une seule et même cause ; pour des raisons qu'il est souvent difficile de démêler, la poussée paraît avoir eu des directions différentes, mais en réalité il s'agit de déviations locales d'un même effort de compression.

Je vais passer successivement en revue les failles énumérées ci-dessus en les prenant soit individuellement, soit en groupes.

a) Les failles du Centre, de St-Quentin et du Placard. — L'existence de la faille du Centre a été bien mise en lumière dès 1887 par Smeysters, qui lui donna ce nom parce qu'elle présente dans le district du Centre ses effets les plus marqués, séparant nettement les maîtresses allures du Nord des allures du Centre-Sud. Smeysters reconnut toutefois qu'il s'agit en réalité d'une complexe de fractures, et non pas d'une faille unique.

Dans la région du Centre, à Mariemont et Bascoup, là où elle est la plus typique, la faille du Centre se présente avec l'allure caractéristique d'un pli en S brisé, dont le flanc médian est remplacé par une fracture (fig. 1) ; la faille incline en effet dans le même sens que les couches, c'est-à-dire au Sud ; sa pente est

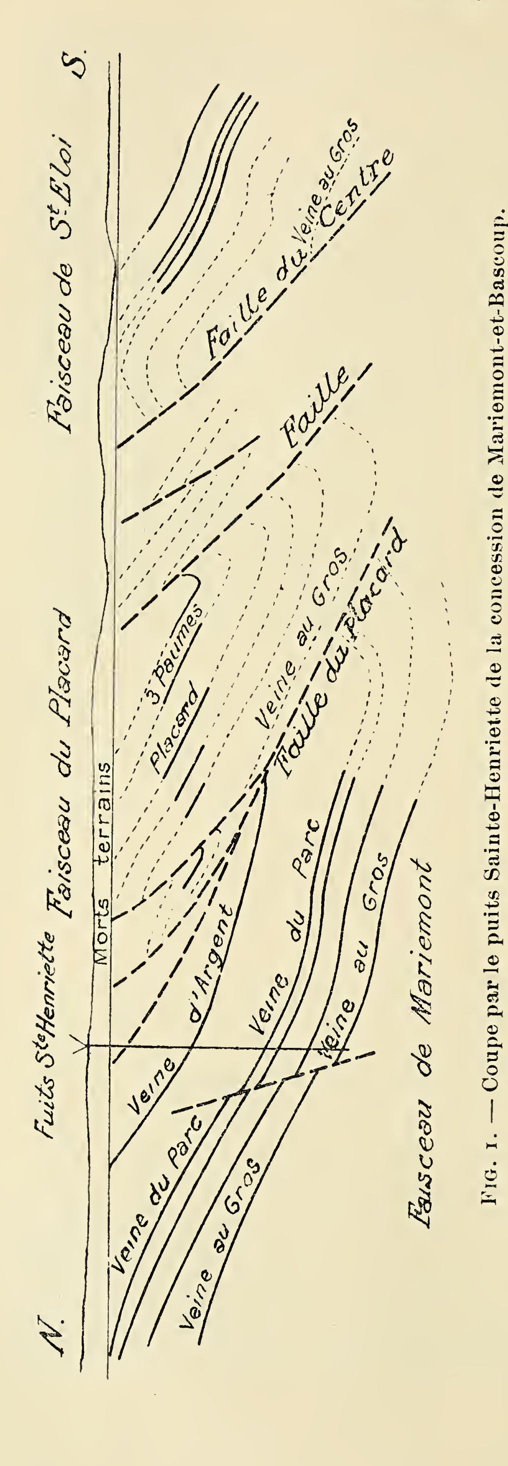


Fig. 1. — Coupe par le puits Sainte-Henriette de la concession de Mariemont-et-Bascoup.

Echelle 1 : 20 000.

un peu supérieure à celle des deux faisceaux qu'elle met en contact et le faisceau méridional semble relevé par rapport à l'autre.

La faille du Centre a été suivie sur une grande longueur à l'Est de la concession de Mariemont, avec un aspect identique à celui que nous venons de rappeler ; on la retrouve ainsi à Bascoup, au charbonnage du Nord de Charleroi, aux charbonnages d'Amercœur et de la vallée du Piéton ; aux Réunis (puits Hamendes), le niveau du grès d'Andenne ou poudingue houiller (H1C) a été rencontré au Sud de la faille, dont on peut ainsi évaluer le rejet à plus de 1000 mètres.

Plus à l'Est, il semble que le rejet diminue ; le passage de la cassure se marque à la surface du sol par des affleurements du poudingue houiller. Enfin, il est vraisemblable que la faille du Centre se prolonge au delà du méridien de

Namur et se confond avec la faille qui, au Nord de Marche-les-Dames, met en contact le Silurien avec les premiers bancs du calcaire carbonifère.

La faille du Centre constitue donc une fracture des plus importante, à la fois par le rejet qu'elle produit et par la distance sur laquelle on peut la suivre.

A l'Ouest de Mariemont, la question est plus délicate parce qu'on se rapproche de la zone failleuse du Borinage, qui, comme je l'ai rappelé en commençant, représente en réalité la réunion d'une série de failles ayant chacune leur existence individuelle dans la région de Charleroi.

Avant de rechercher le prolongement de la faille du Centre à l'Ouest de la concession de Mariemont, je crois préférable de rappeler l'existence des deux failles de St-Quentin et du Placard, qui intéressent la région située au Nord de la faille du Centre et qui sont du même type que celle-ci par leur allure et le sens du rejet qu'elles produisent. La *faille de St-Quentin* n'est en somme qu'une branche de la faille du Centre, dont elle se sépare à l'Ouest du puits Ste-Henriette de la concession du Bois Communal de Fleurus ; elle se continue jusque dans la concession de Mariemont, où elle forme en quelque sorte la lèvre nord d'une zone très dérangée dont la faille du Centre constitue la lèvre sud.

La *faille du Placard*, dont Alphonse Briart a le premier démontré l'existence, sépare, dans la concession de Mariemont, deux importants faisceaux de couches ; la faille du Placard est tout à fait du même type que la faille du Centre ; nous pouvons lui supposer une origine identique ; elle correspond à un pli en S dont le flanc moyen est remplacé par une faille (fig. 1).

A l'Est de la concession de Mariemont, la faille du Placard s'atténue assez rapidement et se perd vraisemblablement dans une ondulation secondaire du terrain houiller ; J. Smeysters a figuré plusieurs ondulations de ce genre au voisinage du puits St-Auguste de la concession d'Appaumée Ransart, et l'une d'elles est accentuée par une faille à pendage sud.

La question du prolongement occidental de la faille du Placard et de la faille du Centre est particulièrement délicate.

Dans le mémoire publié en 1913 par M. Demeure [1], qui com-

[1] Ad. Demeure. La faille du Placard serait-elle un transport important de l'Est à l'Ouest? *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XL, p. B 310. Liége, 1912-1913.

porte les données les plus récentes sur l'extension de ces deux accidents, la faille du Placard est prolongée à l'Ouest de la concession de Mariemont ; M. Demeure indique d'abord son passage à Bois-du-Luc, au Nord du puits du Quesnoy, où elle aurait été recoupée par le bouveau nord de 516 m. 65, à environ 370 mètres au delà du puits. D'après la description qu'en donne M. Demeure,

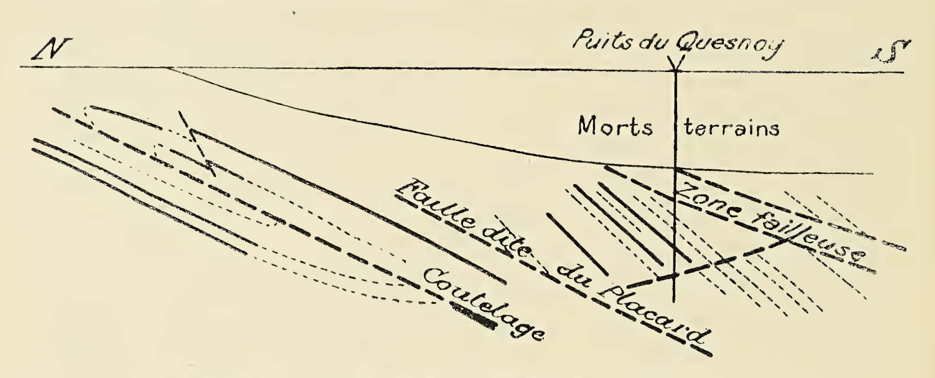


Fig. 2. — Coupe N.-S. par le puits du Quesnoy.
Echelle 1 : 20.000.

je ne crois pas que l'on puisse considérer cette cassure comme l'équivalent de la faille du Placard ; cet ingénieur distingué écrit en effet : « Ce bouveau nord a reconnu d'abord la partie inférieure » du faisceau des couches de ce siège en allure régulière, avec » pentes de 37 à 40° ; puis des assises appartenant à la même série » mais de plus en plus inclinées, jusque 70°, et de plus en plus » sillonnées de cassures en avançant vers le Nord, puis enfin, » brusquement, à partir d'un banc de mur incliné à 30° et sur » lequel les stratifications plus au Sud viennent mourir avec des » pentes beaucoup plus fortes, un gisement régulier dans lequel » le premier passage du charbon a donné à l'analyse 18 % de » matières volatiles, tandis que le dernier passage des assises » traversées avant n'avait donné que 14 %. On était entré à ce » point, situé à 370 mètres des puits du siège du Quesnoy, dans » le gisement des couches à coke. On avait traversé en ce point » la faille du Placard.... » (voir fig. 2).

D'après cette description, la faille recoupée à 370 mètres au Nord des puits du Quesnoy, à l'étage de 516 m. 65, diffère totalement de la faille du Placard ; j'ai fait observer que cette dernière,

là où elle est bien connue, se présente comme l'accentuation type d'un pli en S dont elle remplace le flanc médian et qu'elle a une pente un peu supérieure à celle des couches ; les veines de houille situées au Sud de la cassure viennent y buter par leur tête ; celles du faisceau nord viennent y buter par leur pied ; dans la faille du siège du Quesnoy, au contraire, les couches du faisceau sud sont coupées en pied par la cassure et celle-ci ne répond nullement au mode de production que j'indiquais tout à l'heure ; son origine diffère entièrement de celle de la faille du Placard et on ne peut pas la considérer comme le prolongement de celle-ci. Comme le dit très bien M. Demeure, ce plan de glissement est la lèvre inférieure de la zone failleuse du Centre, mais, à notre avis, elle n'a rien à voir avec la faille du Placard telle qu'elle a été décrite précédemment ; j'y vois, au contraire, une faille analogue aux cassures de moindre importance, mais de même aspect, figurées dans la coupe du gisement de St-Eloi à Bois-du-Luc, au-dessus de la faille du Centre (fig. 3).

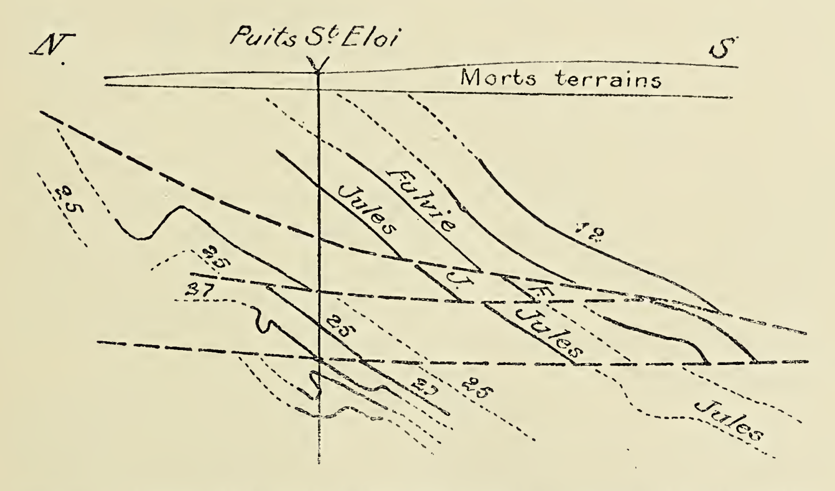


Fig. 3. — Coupe par le puits Saint-Eloi de la concession de Bois-du-Luc. Echelle 1 : 10.000.

Je préférerais beaucoup assimiler à la faille du Placard la cassure à pendage sud, presque parallèle aux couches, recoupée par le grand bouveau sud de St-Amand, à 296 mètres, et par le bouveau de recoupe du couchant, à 420 mètres du puits St-Emmanuel,

faille que M. Demeure figure sur sa coupe sous le nom de *coutelage* (fig. 2) et qui est accompagnée de plusieurs accidents secondaires du même type. Cette fracture n'a pas un rejet aussi considérable que celui de la faille du Placard à Mariemont ; mais nous savons que les failles, si importantes qu'elles soient, ne se prolongent pas indéfiniment, et l'on peut admettre avec vraisemblance que la faille du Placard s'atténue vers l'Ouest, comme nous l'avons vue s'atténuer et disparaître vers l'Est.

Dans la même coupe par les puits du Quesnoy, M. Demeure figure une « zone failleuse du Centre » rencontrée peu en dessous des morts terrains et traversée jusque 375 mètres de profondeur, et qu'il croit être située au voisinage de « ce que M. Briart a appelé la faille du Centre, lèvre supérieure de la zone failleuse du Centre.»

Si je m'en rapporte à cette coupe, je remarque que cette zone failleuse est du même type que la faille rapportée erronément à la faille du Placard par la plupart des ingénieurs ; elle recoupe le gisement avec une pente moindre que celle des couches, de telle manière que la cassure coupe à l'amont pendage les veines situées en dessous d'elle au lieu de les couper à l'aval pendage comme le fait une faille qui tient la place d'un simple pli (faille du Placard et faille du Centre à Mariemont et à l'Est de cette concession).

Notre distingué confrère M. Demeure a tracé une coupe passant par les puits n°s 1 et 3 de Maurage; les observations que je viens de présenter pour les failles figurées dans la coupe par le puits du Quesnoy s'y appliquent intégralement. Les failles dénommées faille du Placard et faille du Centre s'y présentent comme à Bois-du-Luc et il faut en conclure que ces failles ne sont pas le prolongement des véritables failles du Placard et du Centre de la région de Charleroi.

Les deux failles dont il s'agit, tant à Bois-du-Luc qu'à Strépy-Bracquegnies, à Maurage et dans les concessions qui s'étendent à l'Ouest, représentent la zone failleuse qui sépare, dans le Borinage, le comble nord et le comble sud, comme je l'ai indiqué au début de cette étude ; pour éviter toute confusion, il serait préférable de lui donner le nom de *faille du Canal* proposé par MM. Watteyne et Ledent ou, mieux, de *zone failleuse du Borinage*; le nom de zone failleuse du Centre porte à croire qu'il s'agit du prolongement de la faille du Centre du bassin de Charleroi et de ses failles annexes (faille du Placard, faille de St-Quentin); en réalité, il

s'agit de fractures d'origine différente, et les relations entre la faille du Centre typique telle qu'elle existe à Mariemont et la zone failleuse du Borinage ne sont pas encore établies avec certitude.

Un autre argument nous permet de dire que la faille du Centre de Mariemont n'est pas l'équivalent de la zone failleuse du Quesnoy; ici, en effet, cette cassure est surmontée de couches ayant une teneur en matières volatiles atteignant 24 %, alors que les couches situées en dessous ont une teneur de 15 %; par contre, dans la concession de Mariemont, le faisceau de St-Eloi a 17 à 13 % de M. V. et ses couches inférieures, les moins riches en gaz, viennent se superposer aux couches supérieures, à 15 % de M. V., du faisceau du Placard.

b) La faille du Gouffre est connue sur près de 20 kilomètres de longueur, depuis Floriffoux à l'Est jusqu'au Trieu-Kaisin à l'Ouest. Au voisinage de la surface du sol son inclinaison est relativement forte (charbonnages du Gouffre et du Trieu-Kaisin), mais en profondeur elle est beaucoup moins inclinée (fig. 4). A

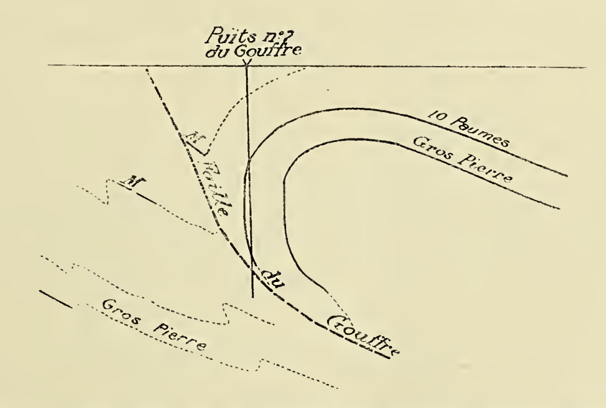


Fig. 4. — Coupe dans la concession du Gouffre (d'après Smeysters).
Echelle 1 : 20.000.

l'Ouest, elle prend naissance dans un repli des couches, et elle s'accentue rapidement vers l'Est ; elle se montre avec la même allure dans les concessions de Haine-St-François, puis à Aiseau-Presles et à Oignies, où d'après Smeysters elle se divise localement en deux branches englobant un lambeau de poussée ; elle se

poursuit dans les concessions de Falisolles, d'Arsimont et d'Ham-sur-Sambre ; plus à l'Est il existe des indices de son passage au niveau de la galerie d'écoulement des charbonnages de Soye et de Mornimont, ce qui, suivant Smeysters, permet de conclure à son extension presque dans la concession de Floriffoux ; dans cette concession il existe, en effet, une faille qui se trouve précisément dans le prolongement de la faille du Gouffre ; il est donc rationnel de l'identifier à cette dernière.

La faille du Gouffre est du même type que les failles du Centre et du Placard ; comme celles-ci, elle tient la place du flanc médian d'un pli en S.

c) La faille du Pays de Liége. — Ce nom a été donné à une faille reconnue d'abord au charbonnage du Pays de Liége ; elle s'y présente sous l'aspect d'une fracture complexe, d'après Smeysters, qui y distinguait deux branches principales ; les indications que Smeysters a données sur cet accident dans ses études successives sur la région de Charleroi sont assez confuses ; je ne conserve le nom de faille du Pays de Liége que pour une cassure à faible pendage sud, refoulant un faisceau en plateure sur le faisceau également en plateure qui s'étend au Sud de la faille du Centre, dans la concession du Pays de Liége.

A mon avis, la branche supérieure de la faille du Pays de Liége, telle que Smeysters l'a désignée au charbonnage de ce nom, est le prolongement de la faille du Carabinier, comme je le montrerai plus loin ; quant à la branche inférieure, je crois que Smeysters l'a, à certains endroits, confondue avec ce qu'il appelle la branche supérieure de cet accident, c'est-à-dire avec la faille du Carabinier.

Il convient donc de restreindre fortement l'extension donnée à cette faille et ne lui rapporter en fait qu'une cassure secondaire redoublant, dans la concession du Pays de Liége, les couches qui surmontent la faille du Centre.

Il est cependant intéressant de constater que cette cassure ainsi définie se présente dans des conditions analogues à celles que j'ai indiquées pour la faille du Gouffre.

d) La faille du Carabinier est l'un des accidents tectoniques les plus considérables du bassin du Hainaut ; elle est marquée par un refoulement de la région sud sur la région nord, et son

rejet, au charbonnage du Carabinier, ne paraît pas inférieur à un millier de mètres, d'après les évaluations de Smeysters. Dans la concession du Carabinier, les couches qui recouvrent la faille sont pliées en une vaste selle désignée sous le nom d'*anticlinal du Carabinier* et qui a été prise comme guide dans les essais de raccordement des traits principaux de cette partie du bassin houiller (fig. 5).

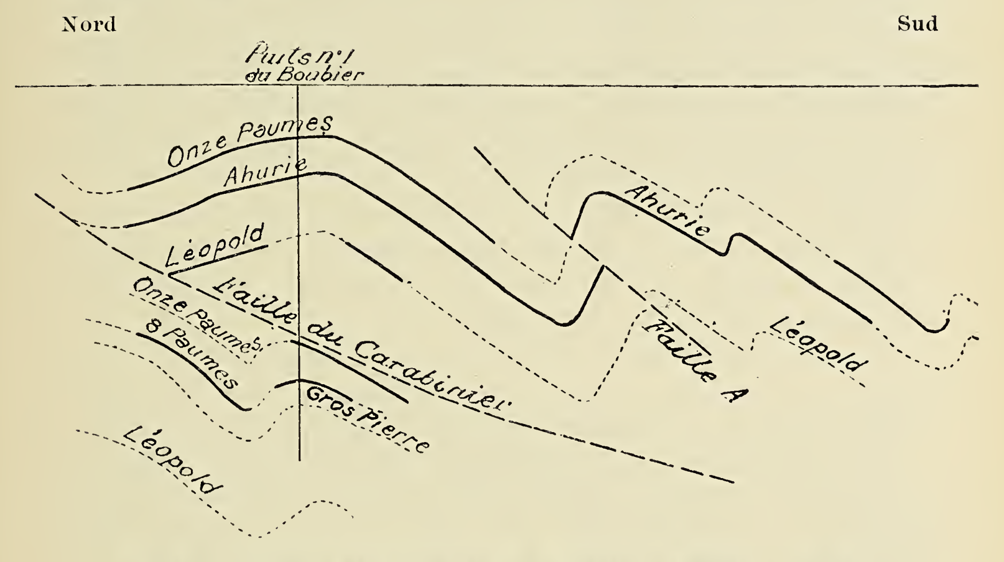


FIG. 5. — Coupe par le puits n° 1 du Boubier. Echelle 1 : 20.000.

Smeysters a distingué deux branches de la faille du Carabinier : l'une se développe à l'Est, l'autre à l'Ouest de l'anse de Jamioulx, mais je montrerai plus loin qu'en réalité il n'y a à considérer qu'une faille unique.

Les travaux miniers ont permis de suivre la faille à l'Est du charbonnage du Carabinier dans les concessions d'Oignies-Aiseau, de Falisolle, d'Arsimont. Plus loin les exploitations ne sont pas assez développées pour que l'on puisse déterminer le tracé de la faille avec certitude, mais il existe des indices sérieux de son passage jusque près de la vallée de la Meuse ; c'est une question que j'examinerai dans un autre travail.

A l'Ouest de la concession du Carabinier la faille se retrouve dans les travaux du charbonnage du Boubier, où elle se présente avec une allure identique. Vers la limite ouest du Boubier, cepen-

dant, Smeysters admet que la faille se divise en deux branches, la branche occidentale se dirigeant vers l'W. N. W. et la branche orientale se continuant vers le S. W., avec l'allure que nous lui connaissons à l'Est, et se mettant ainsi à peu près parallèle à la bordure est de l'anse de Jamioulx.

De l'étude comparative des coupes publiées par Smeysters d'une part (1), par Ach. Bertiaux d'autre part (2), il nous paraît résulter qu'à l'Ouest de la concession du Carabinier la faille, au lieu de s'infléchir vers le S. W., conserve à peu près sa direction primitive et s'enfonce sous les lambeaux charriés qui s'étendent au Sud de Charleroi et se prolonge vers l'Ouest pour se raccorder à la cassure que Smeysters appelait branche supérieure de la faille du Pays de Liége.

Partant de la concession du Carabinier, la faille se suit facilement vers l'Ouest ; au Boubier elle se présente avec une allure identique, et elle est recouverte par un faisceau de couches pliées en voûte (anticlinal du Carabinier).

Cet anticlinal s'ennoye doucement vers l'Ouest et au Boubier et au Carabinier il est coupé, d'après Bertiaux, par deux failles peu importantes qu'il a désignées dans ses coupes par les lettres A et B.

Le grand pli de même type que l'on retrouve dans la coupe du puits nº 4 du Fiestaux (concession de Marcinelle Nord) entre les niveaux de 400 mètres et de 1026 mètres, est bien le prolongement de l'anticlinal du Carabinier ; toutefois son aspect typique est légèrement modifié. Les plateures du flanc sud ont pris une pente moindre ; les deux failles A et B ont un rejet plus marqué et elles se sont fortement rapprochées; de sorte que l'ensemble du faisceau apparaît non plus avec l'aspect d'un anticlinal bien dessiné, mais comme une superposition de plusieurs lames refoulées l'une sur l'autre et dont l'ensemble esquisse l'allure anticlinale.

Dans l'axe du puits nº 4 du Fiestaux la faille du Carabinier passerait, d'après Bertiaux, vers 1100 mètres de profondeur et il est facile de voir, en poursuivant les allures vers le Nord, qu'elle coïncide avec la faille du Pays de Liége (branche inférieure) telle que J. Smeysters l'a tracée dans la coupe passant par le puits nº 6 de Trieu-Kaisin.

(1) *Publications du Congrès des mines, etc.* (*Son de géologie appliquée*), Liége, 1905.

(2) *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XL, *Bull.*, p. 328 (planches XIII à XX), 1913.

Si nous passons à la coupe par le puits n° 12 de Marcinelle-Nord, deux opinions sont en présence : l'opinion de Smeysters (1905) faisant passer la faille du Carabinier vers 600 mètres de profondeur, et l'opinion défendue par Bertiaux et par M. Stainier et faisant passer la même faille à 850 mètres.

Cette faille de 850 mètres du puits n° 12 superpose, à un grand gisement en plateure, un autre gisement en dressant qui, combiné au gisement en plateure rencontré en profondeur au puits St-Charles au Bois du Cazier, dessine un vaste anticlinal dont la direction est la même que celle de l'anticlinal du Carabinier reconnu au puits n° 4 des Fiestaux, au Boubier et au Carabinier, comme le gisement en plateure situé sous la faille prolonge le gisement exploité plus à l'Est sous la faille du Carabinier.

Cet anticlinal de Marcinelle-Nord—Bois-du-Cazier est coupé en tête par une faille qui fait reposer sur lui le gisement supérieur de Marcinelle-Nord. Il s'agit de deux faisceaux tout à fait différents car la direction de couches y est complètement dissemblable. Nous verrons plus loin quelle est la faille qui sépare ces deux gisements.

Si l'on prolonge vers le Nord la faille de 850 mètres du puits n° 12 de Marcinelle-Nord, on la raccorde tout naturellement avec la grande fracture que Smeysters appelait « branche supérieure de la faille du Pays de Liége » aux charbonnages du Poirier et qui se prolonge dans la concession du Pays de Liége, où elle fait reposer des couches fortement disloquées sur des plateures régulières.

Il existe une différence profonde entre la faille du Pays de Liége telle que je l'ai désignée ci-dessus, la faille du Gouffre et les failles situées plus au Nord d'une part et la faille du Carabinier, d'autre part.

Les cassures de la première catégorie ont une pente un peu supérieure à celle des plateures qu'elles mettent en contact ; elles réalisent le type de la faille produite par accentuation d'un pli en S, dont on trouve l'ébauche dans les dressants qui surmontent la faille du Gouffre (fig. 4) ; celle-ci va d'ailleurs se perdre dans un pli vers l'Ouest ; les failles de ce type tiennent la place du flanc médian du pli.

La faille du Carabinier, par contre, se montre comme une cassure d'inclinaison moindre, surtout à l'Ouest de Charleroi ; sa pente n'est nullement en relation avec celle des couches, et le fait

apparaît surtout là où Smeysters lui a donné le nom de faille du Pays de Liége (branche supérieure). La coupe par le puits St-Charles du Poirier que je reproduis d'après Smeysters (fig. 6) est

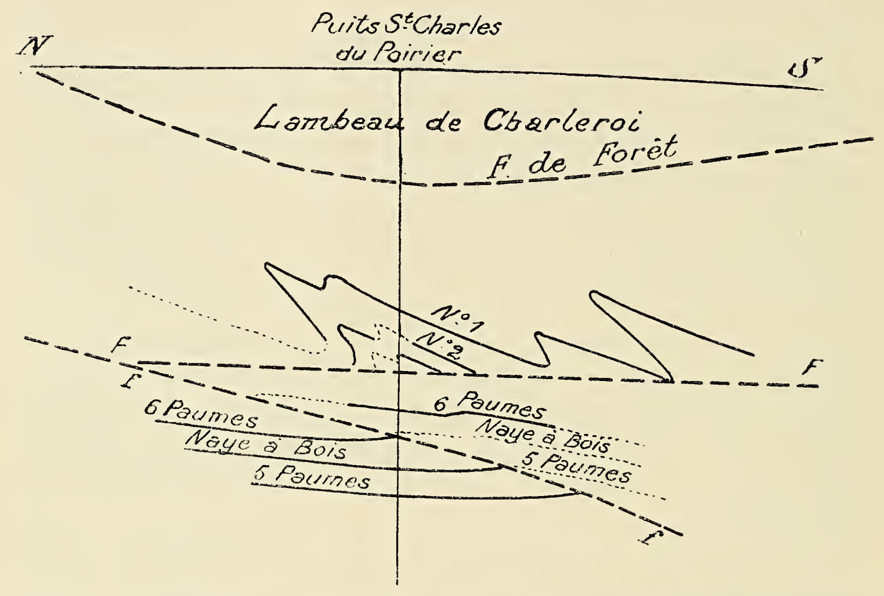


FIG. 6. — Coupe N. S. par le puits St Charles du Poirier (d'après Smeysters).
FF. Faille du Carabinier (Branche supérieure de la faille du Pays de Liége de Smeysters).
ff. Faille secondaire.

Echelle 1 : 10.000.

tout à fait typique à cet égard ; on y voit que la cassure coupe les plis sans les suivre et sa pente est moindre que celle des plateures qui la recouvrent.

J'ai fait la même observation pour la grande zone failleuse du Centre et c'est là-dessus que je me suis basé pour prétendre que les failles ordinairement appelées *faille du Centre* et *faille du Placard* à l'Ouest de la concession de Mariemont ne sont pas le prolongement des failles du même nom connues dans cette concession et à l'Est de celle-ci.

Comme toutes les failles du district de Charleroi situées au Nord de la faille du Carabinier sont du type de la faille du Centre, il paraîtra rationnel d'admettre que la partie inférieure de la

zone failleuse du Borinage correspond à la faille du Carabinier, et non pas à la faille du Centre.

On objectera que dans la concession de Maurage, par exemple, la faille dite du Placard recouvre des couches à 17 à 18 % de M. V. et est recouverte à son tour par des veines ayant 14 à 16 % de M. V. Cette disposition est la même que celle observée à Mariemont pour la faille du Placard, où l'on trouve au Sud de la cassure des couches à teneur moindre que les veines situées immédiatement sous la faille.

Ce caractère tiré de la teneur en matières volatiles des couches mises en contact, est évidemment fort intéressant, mais elle ne doit pas avoir la priorité sur les autres caractères, et notamment sur le fait que la faille du Placard de Mariemont et la faille lui assimilée à l'Ouest se présentent, vis-à-vis des couches, dans des conditions tout à fait différentes. Il n'est pas impossible, d'ailleurs, d'expliquer cette anomalie. La faille du Carabinier a un rejet considérable ; elle a amené au contact des terrains sous-jacents, des couches situées primitivement vers le Sud ; dans ce grand mouvement, un lambeau du substratum a pu être arraché et transporté vers le Nord, suivant une faille parallèle à la cassure principale, mais d'importance moindre.

La faille du Carabinier, surtout à l'Ouest de Charleroi, est caractérisée par ce fait que les couches de houille qui la surmontent sont plus riches en matières volatiles que celles qu'elle recouvre contrairement à ce que l'on observe pour les failles situées plus au Nord.

Cette observation venant s'ajouter aux autres nous conduit à raccorder la faille du Carabinier à la zone failleuse du Borinage (zone failleuse du Centre) telle qu'elle est décrite au siège du Quesnoy de Bois-du-Luc, à Maurage, etc. Cette manière de voir n'est pas nouvelle ; il est admis par tous les ingénieurs, je pense, que la zone failleuse du Centre est due au rapprochement et à la réunion des failles qui, dans le bassin de Charleroi, sont séparées par des massifs riches en charbon. Dans les coupes jointes à son mémoire publié en 1913-1914 dans les *Annales des Mines de Belgique*, M. Stainier fait passer la faille du Carabinier dans la zone failleuse du Centre, mais il admet que celle-ci est également

formée par les failles du Centre et du Placard ; je me suis simplement élevé, au point de vue purement théorique, contre cette opinion, parce que j'estime qu'après avoir constaté les faits il faut chercher à les interpréter, à en tirer des déductions sur l'évolution géologique de la région ; de ces considérations scientifiques découleront peut-être par la suite des résultats pratiques nouveaux dont les industriels profiteront à leur tour.

Je me hâte de dire que, provisoirement, au point de vue pratique général il n'est pas douteux que la faille du Centre se rapproche vers l'Ouest de la grande zone failleuse et vient s'y arrêter ou, plus exactement, est coupée par la zone failleuse.

Jusqu'à présent je ne me suis occupé de la faille du Carabinier que dans la partie du bassin où elle a été reconnue par les travaux miniers, c'est-à-dire au voisinage de ses affleurements. Les sondages exécutés dans ces dernières années dans le Sud du bassin permettent de la suivre plus profondément.

Le sondage des Marlières (n° 20 de la carte des *Annales des Mines de Belgique*) a recoupé, entre 490 mètres et 1100 mètres, du houiller supérieur en dressant renversé assez disloqué et découpé par plusieurs failles dont il sera question plus loin. Ce faisceau, dont les houilles ont une teneur en M. V. de 18 à 20 %, repose sur des couches en plateure, recoupées entre 1100 et 1326 mètres, dont les charbons ont 15 % de M. V. Ces deux faisceaux sont donc bien différents et dans leur allure et dans la nature de leur combustible ; ils sont séparés par une faille dont le passage se marque par des terrains broyés vers 1100 mètres de profondeur ; il s'agit certainement du passage de la faille du Carabinier ; si l'on prolonge vers le Sud cette faille reconnue dans les travaux du charbonnage de Monceau-Fontaine, elle vient passer précisément à l'endroit de la faille de 1100 mètres du sondage des Marlières.

Le sondage de l'Espinoy (St-Martin) (n° 23 de la carte des *Annales des Mines*), de la Société de Forte-Taille, a traversé jusque vers 1000 mètres un faisceau de couches de houille ayant de 17 à 19 % de M. V. ; plus bas viennent des plateures avec couches de houille tenant 15 % de M. V., que l'on peut considérer comme le prolongement des couches situées sous 1100 mètres au sondage des Marlières ; la faille qui les recouvre est donc bien celle du Carabinier.

Le sondage de Mont-sur-Marchienne (nº 25) a recoupé sous 882 mètres des couches en plateure à 15 % de M. V. que nous pouvons assimiler au faisceau profond de l'Espinoy et des Marlières ; au-dessus viennent des couches en dressant disloqué ayant 17 à 19 % de M. V. La faille qui sépare ces deux faisceaux peut donc, à son tour, être regardée comme le prolongement de la faille du Carabinier.

A 1 kilomètre et demi à l'Est se trouve le puits nº 12 du charbonnage de Marcinelle-Nord, qui se trouve à peu près en ligne droite avec les deux sondages 23 et 25 ; si l'on prolonge la faille du Carabinier avec l'allure déterminée par ces deux sondages, on constate que la faille du Carabinier vient passer au puits nº 12 vers la profondeur de 850 mètres, précisément là où la font passer MM. Stainier et Bertiaux (fig. 7) ; ce tracé nous paraît être ainsi le plus rationnel puisque toutes les observations sont concordantes.

J'ai montré précédemment comment les allures de Marcinelle-Nord se raccordent à celles du Fiestaux.

e) Les failles d'Ormont, de Chamborgneau et de Jamioulx. — Le massif qui surmonte la faille du Carabinier présente une structure beaucoup plus complexe que le massif sous-jacent ; il est découpé par un grand nombre de failles plates, plus ou moins rapprochées, produisant toutes un refoulement du lambeau supérieur vers le Nord : dans ces conditions, il est sou-

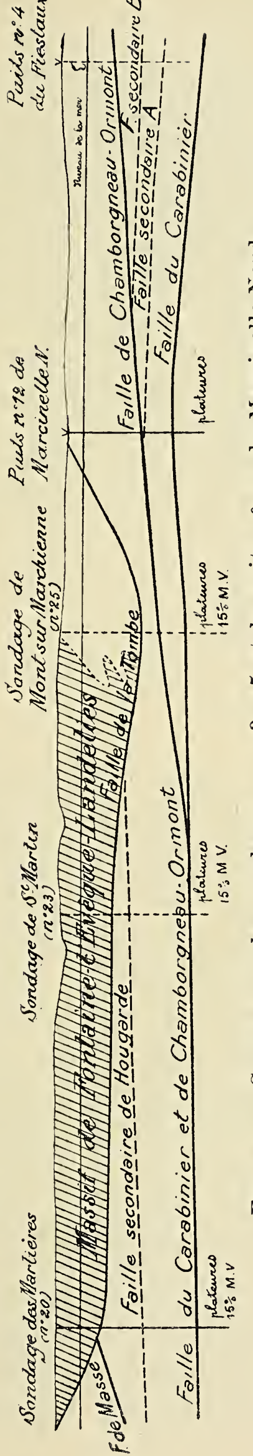


FIG. 7. — Coupe pour les sondages 20, 23, 25 et le puits nº 12 de Marcinelle-Nord.
Échelle 1 : 62,500ᵉ.

vent très difficile de raccorder les allures entre deux coupes successives quand les travaux miniers n'ont pas atteint un développement suffisant.

Il ne faut donc pas s'étonner si les raccordements proposés par les géologues qui se sont occupés de la question, ne sont pas identiques; celui que je vais soumettre à l'appréciation de mes confrères diffère de ceux indiqués par mes savants prédécesseurs Smeysters, Stainier et Bertiaux ; l'avenir nous apprendra laquelle de ces conceptions est la plus voisine de la réalité.

Parmi les failles qui découpent les terrains recouvrant la faille du Carabinier, trois semblent présenter une importance bien supérieure aux autres : ce sont les *failles d'Ormont*, de *Chamborgneau* et de *la Tombe ou de Fontaine-l'Évêque* ; cette dernière, à son tour, a des effets plus marqués que les autres parce qu'elle refoule, en plein bassin houiller, des lambeaux de roches anciennes arrachées à la bordure du bassin ; mais il en est d'autres sur lesquelles l'attention n'a pas été suffisamment attirée jusqu'ici.

Je m'occuperai d'abord des deux failles d'Ormont et de Chamborgneau.

A l'Ouest du méridien de Floreffe, les couches très redressées du calcaire carbonifère et du Dévonien du bord sud du bassin de Namur sont brusquement interrompues par une faille, appelée *faille d'Ormont*, dont la trace superficielle se présente sous forme d'une ligne irrégulière de direction moyenne Nord-Sud (fig. 8). Les bancs situés à l'Ouest de cette ligne ont été déplacés vers le Nord par rapport à la région orientale, de sorte que la cassure a l'apparence d'un décrochement horizontal. En fait, il est bien démontré qu'il s'agit d'une faille à très faible pendage, ondulant légèrement dans le sens du méridien et s'abaissant lentement vers l'Ouest-Sud-Ouest. Aux rochers de St-Pierre, près de Floreffe, on voit le calcaire carbonifère reposer sur le houiller par l'intermédiaire de la faille d'Ormont.

Vers le Sud-Est la faille se perd dans la bande silurienne de Sambre-et-Meuse et son passage n'est pas encore bien déterminé ; il est vraisemblable qu'elle va buter à la faille du Midi qui longe également la crête silurienne du Condroz.

Les travaux de M. le Chanoine de Dorlodot nous ont fait connaître le passage de la faille d'Ormont dans le houiller ; ce savant

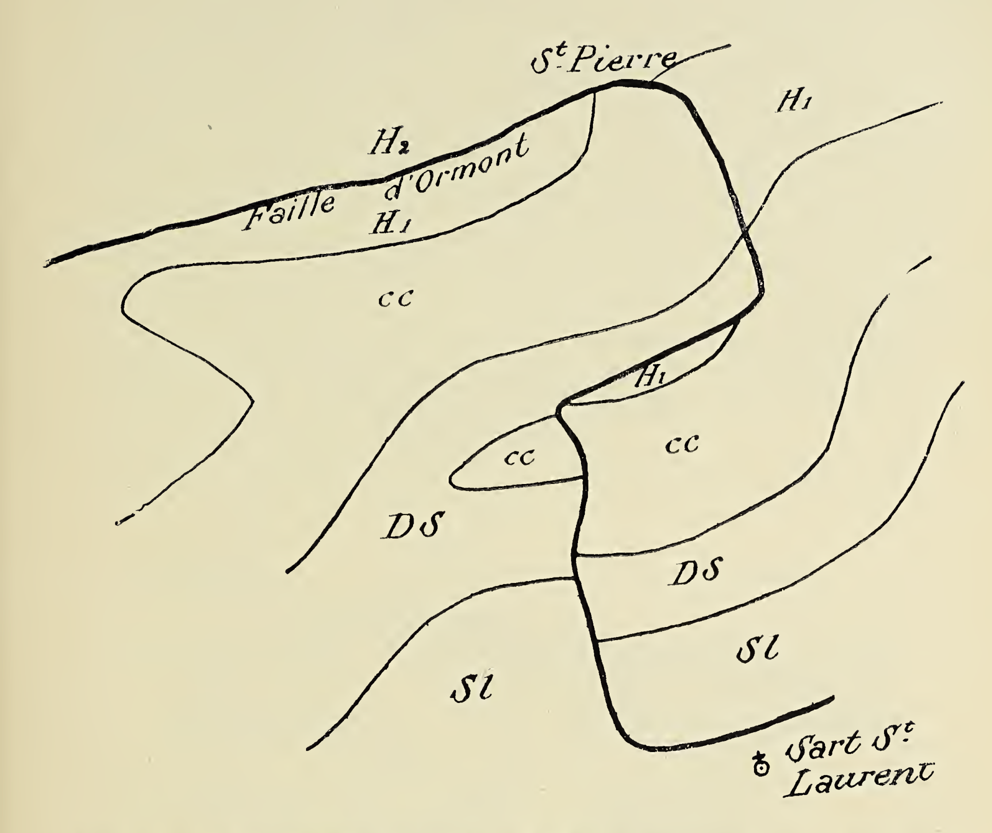


FIG. 8. — La terminaison orientale de la faille d'Ormont (H_2 = houiller supérieur; H_1 = houiller inférieur: Cc = calcaire carbonifère; DS = dévonien supérieur; Sl = silurien.
Échelle 1 : 40,000e.

a montré qu'elle n'est autre chose que la faille reconnue au charbonnage d'Ormont, d'où elle tire son nom; elle s'y présente avec une pente sud de 20 degrés environ (fig. 9).

La faille d'Ormont se suit ainsi depuis les roches St-Pierre jusque Bouffioulx, où sa trace superficielle vient s'arrêter à une autre cassure connue sous le nom de *faille de Chamborgneau.*

Cette faille, comme celle d'Ormont, affecte les terrains antehouillers de la bordure du bassin ; elle se présente également avec l'aspect d'un décrochement de direction générale nord-sud, dont la trace suit une ligne en forme d'S et qui déplace vers le Nord les

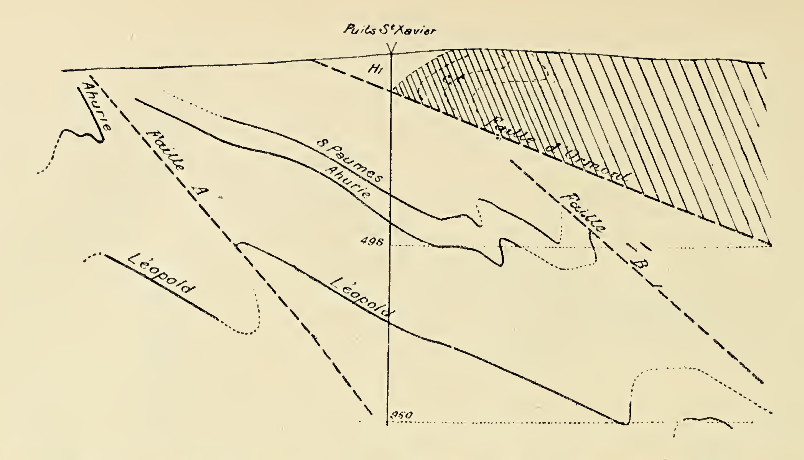


Fig. 9. — Coupe N. S. par le puits St-Xavier du Charbonnage d'Ormont (d'après Smeysters et Bertiaux).
Échelle 1 : 20,000e.

Fig. 10.
La terminaison orientale de la faille de Chamborgneau.
(Mêmes notations que dans la figure 8.)
Échelle 1 : 40,000e.

formations qui la bordent à l'Ouest (fig. 10). Si l'on tient compte de la disposition de ces terrains aux affleurements, on trouve que la faille de Chamborgneau a un rejet apparent supérieur à celui que produit la faille d'Ormont et il est vraisemblable qu'elle constitue un accident plus important encore. Vers le Nord la faille de Chamborgneau pénètre en plein bassin houiller, car elle s'avance au delà de la trace de la faille d'Ormont (fig. 11) ; comme l'a déjà fait remarquer M. Stainier ([1]), il est tout à fait probable que le massif qui la recouvre s'avance bien plus loin vers le Nord que ne l'a figuré M. le Chanoine de Dorlodot dans la carte jointe à son travail sur le prolongement occidental du Silurien de Sambre-et-Meuse et sur la terminaison orientale de la faille du Midi, et que ne l'indique la carte géologique au 40.000^{e} (feuille Fontaine-l'Evêque-Charleroi) levée par A. Briart.

En effet, le puits n° 4 des Fiestaux a traversé environ 350 mètres

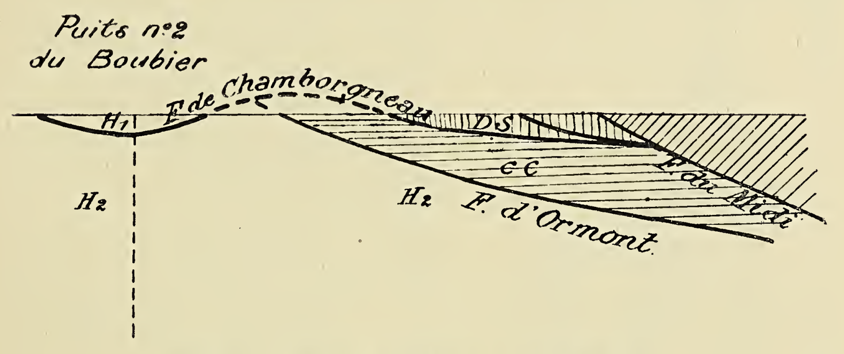


FIG. 11. — Coupe suivant A B de la fig. 10.
Échelle 1 : 40,000^{e}.

de terrain houiller stérile avant d'atteindre un gisement régulier ([2]); en ce point passe donc une faille importante qui ne peut être que le prolongement de celle qui, au puits n° 2 du Boubier, fait reposer un lambeau de houiller stérile sur le houiller supérieur exploité ; de part et d'autre, les couches déhouillées sous ce lambeau stérile appartiennent à l'anticlinal du Carabinier ; il est donc rationnel, semble-t-il, de considérer comme une seule et même cassure la faille qui a refoulé, sur le gisement exploité, le premier paquet de

([1]) *Annales des mines de Belgique*, t. XVIII, 1913.

([2]) J. SMEYSTERS. *Annales des mines de Belgique*, t. V, 1900.

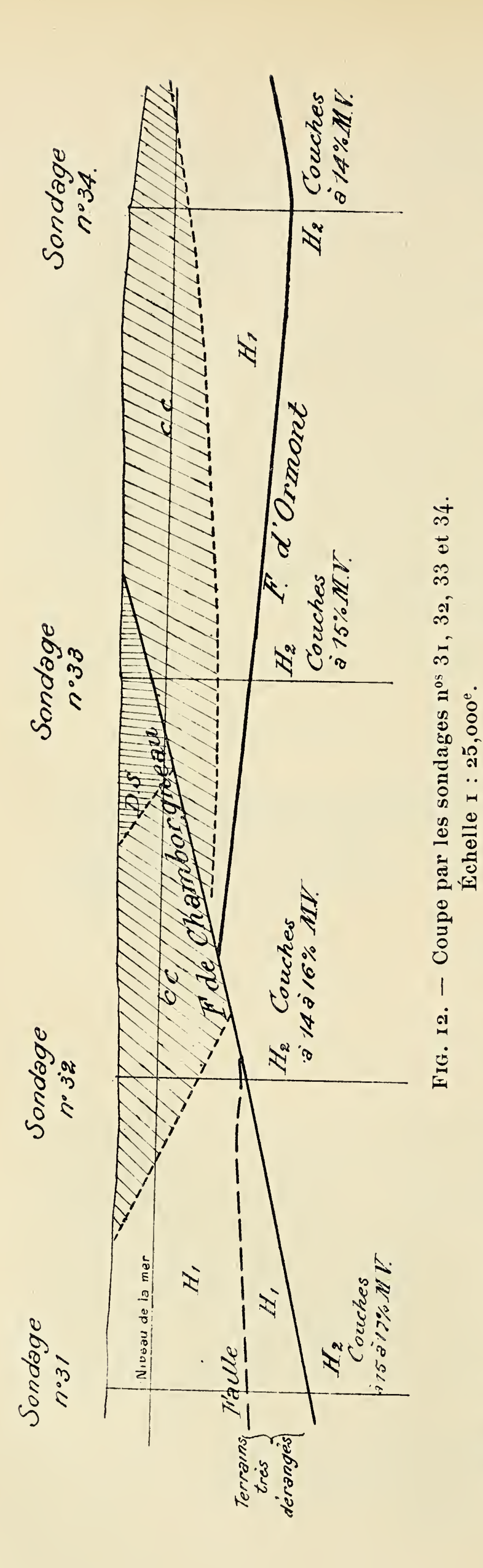


Fig. 12. — Coupe par les sondages n°s 31, 32, 33 et 34.
Échelle 1 : 25,000^e.

terrain stérile. Comme l'épaisseur de ce lambeau est plus considérable aux Fiestaux qu'au Boubier, on en déduit que la faille incline vers l'Ouest.

On peut cependant se demander si le houiller stérile du puits n° 4 ne correspondrait pas, en réalité, à deux massifs superposés ; le supérieur limité à sa base par la faille de Chamborgneau, l'inférieur compris entre cette faille et celle d'Ormont.

Pour résoudre la question, il suffit de comparer les résultats de quelques sondages forés suivant la bordure méridionale du bassin (fig. 12).

Le sondage d'Ormont n° 34 a traversé le calcaire carbonifère appartenant au massif recouvrant la faille d'Ormont, puis le houiller inférieur sous le calcaire renversé, puis à 400 mètres environ sous le niveau de la mer il a pénétré dans le houiller exploitable avec couches de houille à 14 % de M. V.

Le sondage n° 33 a traversé le Dévonien (Frasnien) du massif de Chamborgneau ; il a atteint la faille de ce nom, a pénétré dans

le calcaire carbonifère du massif d'Ormont, c'est-à-dire dans les premières roches atteintes par le sondage d'Ormont, puis dans le houiller inférieur prolongeant également celui du sondage n° 34 et enfin il a traversé une faille à 450 mètres de profondeur sous laquelle se rencontrent des couches de houille à 15 % de matières volatiles ; il est tout à fait vraisemblable que ce gisement correspond à celui du sondage n° 34 et que la faille qui le coupe en tête est la même dans les deux sondages ; or cette faille est indiscutablement le prolongement de la faille d'Ormont. Au sondage n° 33 elle a été recoupée à 300 mètres sous le niveau de la mer ; il en résulte que la surface de fracture s'élève vers le Sud-Ouest, contrairement à ce qui se passe pour la faille de Chamborgneau; il est donc vraisemblable que la faille d'Ormont, à l'Ouest du sondage 33, c'est-à-dire entre Bouffioulx et Loverval, va se rencontrer avec la faille de Chamborgneau et que celle-ci vient ainsi recouvrir le massif du Carabinier comme elle le fait également au Nord de Bouffioulx, où le massif de Chamborgneau, s'avançant au delà de la trace de la faille d'Ormont, repose sur les couches de l'anticlinal du Carabinier.

Le sondage de Loverval (n° 32 de la carte des *Annales des Mines*) a son orifice sur le calcaire carbonifère du massif de Chamborgneau; vers 260 mètres il a pénétré dans du houiller stérile qui s'enfonce sous le calcaire par suite de l'allure renversée des terrains et qui appartient lui-même au massif de Chamborgneau ; vers 450 mètres il a traversé une faille sous laquelle il a pénétré dans le houiller supérieur avec couches de charbon de 14 à 16 % de M. V. ; la faille traversée vers 450 mètres ne peut être que la faille de Chamborgneau, et l'on voit que celle-ci vient directement en contact avec le gisement qui, plus à l'Est, se trouvait sous la faille d'Ormont.

Nous pouvons donc admettre qu'à l'Ouest du méridien de Loverval les failles de Chamborgneau et d'Ormont n'en font plus qu'une seule et, comme la seconde vient buter contre la première, qui est d'ailleurs la plus importante par ses effets apparents à la surface du sol, je pense qu'il conviendrait de conserver le nom de faille de Chamborgneau et d'admettre que la faille d'Ormont n'existe plus au delà de Loverval, contrairement à ce qui a été admis jusqu'à présent par tous les géologues qui se sont occupés de la question; en réalité les deux failles se fusionnent

et, comme le nom de faille d'Ormont est plus connu dans le bassin de Charleroi, j'emploierai indifféremment les noms de faille d'Ormont et de faille de Chamborgneau-Ormont, ce dernier nom marquant la réunion des deux fractures.

J'ai indiqué le passage de la faille de Chamborgneau vers 350 m. de profondeur au puits n° 4 des Fiestaux ; il faut chercher son prolongement vers l'Ouest.

Au puits n° 12 de Marcinelle-Nord nous avons retrouvé le passage de l'anticlinal du Carabinier entre les niveaux de 600 et de 850 mètres ; cet anticlinal est coupé en tête par une grande faille plate qui le met en contact avec le gisement supérieur de Marcinelle-Nord ; cette grande faille a été rattachée à la faille du Carabinier par Smeysters ; Bertiaux en a fait la deuxième branche de la faille d'Ormont. M. Stainier l'a assimilée à la faille de Chamborgneau ; c'est à cette dernière hypothèse que je me rallie.

Le gisement supérieur de Marcinelle-Nord est caractérisé par le relèvement marqué de ses ennoyages vers l'Est, ce qui donne aux couches une direction moyenne S.-S.-W. — N.-N.-E., tranchant sur l'allure générale des autres faisceaux ; il ne peut pas être confondu avec le gisement profond du Boubier et en est forcément séparé par la faille qui, à ce charbonnage comme au n° 4 des Fiestaux, a refoulé le houiller stérile sur le houiller productif, c'est-à-dire la *faille de Chamborgneau.*

A l'appui de cette manière de voir, M. Stainier fait remarquer le parallélisme d'allure existant en direction entre les couches de Marcinelle-Nord et les terrains anciens (calcaire carbonifère et Dévonien supérieur) du massif de Chamborgneau qui prennent la direction SSW-NNE aux environs de Loverval avant d'aller buter contre la faille du Midi au Sud-Ouest de ce village.

Dans son travail publié aux *Annales des Mines de Belgique* (1re partie), M. Stainier admet que les failles d'Ormont et la faille de Chamborgneau sont réunies au puits n° 12 de Marcinelle-Nord et au Sud de ce puits ; mais au puits n° 11 il indique le passage des deux cassures ; d'après ce qui a été dit ci-dessus, il paraît peu probable que la faille d'Ormont puisse réapparaître au Nord ; je préfère voir dans la cassure de 600 mètres du puits n° 11 de Marcinelle-Nord une faille accessoire.

En comparant la coupe passant par le puits n° 12 de Marcinelle-

Nord avec celle passant par le puits St-Charles du Bois du Cazier (fig. 13), on voit facilement qu'à ce dernier charbonnage la faille limitant vers le haut le gisement profond que nous avons assimilé au versant sud de l'anticlinal du Carabinier, est également la faille de Chamborgneau-Ormont.

Vers le Nord, cette faille viendrait affleurer dans le Sud de la concession du Poirier.

Dans les conditions que je viens d'indiquer, il est impossible d'admettre que la faille d'Ormont puisse se retrouver au Sud et passer notamment au Sud du puits St-Charles du Bois du Cazier, comme l'a indiqué Smeysters et comme le croyait aussi Bertiaux, qui subdivisait la faille d'Ormont en plusieurs branches et faisait coïncider l'une d'elles avec la faille d'Ormont, telle que la concevait Smeysters dans la concession du Bois du Cazier.

Au Sud de la concession de Marcinelle-Nord, le massif de Chambor-

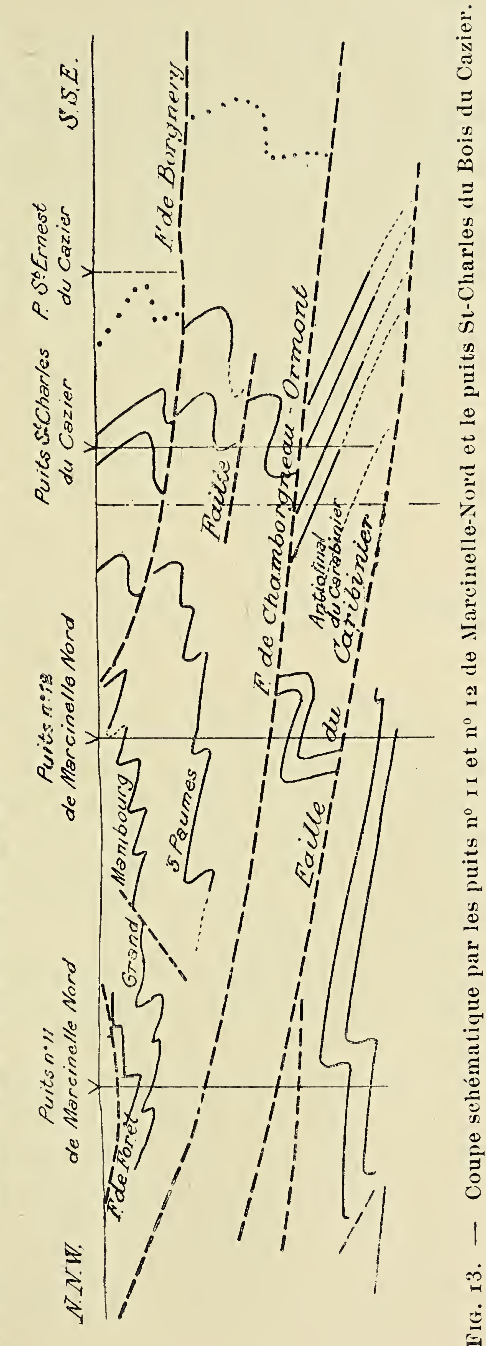


Fig. 13. — Coupe schématique par les puits n° 11 et n° 12 de Marcinelle-Nord et le puits St-Charles du Bois du Cazier.
Échelle 1 : 25,000^e^.

gneau surmontant la faille de ce nom est découpé par de nombreuses failles. Bertiaux indique vers 485 mètres de profondeur au puits St-Charles du Bois du Cazier le passage d'une cassure qu'il appelle *faille secondaire*. Le gisement supérieur de ce charbonnage est coupé par une faille plate dont le rejet, *a priori*, ne paraît pas bien important, comparativement aux autres grandes failles, et que Smeysters a appelée *faille du Cazier*. Entre les puits St-Charles et St-Ernest du Cazier passe une faille que Smeysters et Bertiaux font coïncider avec la faille d'Ormont ; enfin plus au Sud ces deux savants indiquent le passage de la faille de Borgnery, au delà de laquelle s'étend le houiller inférieur.

Il existe donc, dans cette région, une série de failles assez rapprochées, et c'est la raison pour laquelle, d'après Bertiaux, l'exploitation de la partie supérieure du Cazier fut particulièrement difficile et qu'il a fallu descendre sous la faille d'Ormont pour trouver un gisement plus rémunérateur.

Les observations à la surface vont nous apporter à ce sujet quelques renseignements du plus haut intérêt et pourront servir de guide pour essayer de suivre le passage de ces diverses fractures.

f) La faille de Borgnery. — Sur la feuille Gozée-Nalinnes de la carte géologique au 40.000^{e}, la bordure de calcaire carbonifère longeant la grande faille du Midi est coupée par une cassure de direction approximative Sud-Nord qui suit le ravin de Borgnery (fig. 14) ; cette cassure se marque sur la carte par un déplacement relatif vers le Nord des terrains situés à l'Ouest ; elle est donc du même type que les failles de Chamborgneau et d'Ormont à leur terminaison orientale.

Vers le Nord la faille de Borgnery se prolonge dans le terrain houiller ; son passage approximatif peut être déterminé comme suit :

Le poudingue houiller (H1c) traversé par le puits n° 4 du Fiestaux, appartient à une bande que l'on voit affleurer à la Queue de Couillet, près de la route de Philippeville, et qui se prolonge sur la rive ouest du ravin de Borgnery, où il affleure à 1 kilomètre et demi environ au Sud-Est du puits St-Charles du Bois du Cazier. Les bancs de poudingue inclinent au Sud-Est et l'examen des affleurements montre qu'il s'agit de terrains renversés, c'est-à-dire que le houiller supérieur s'étend au Nord-Ouest.

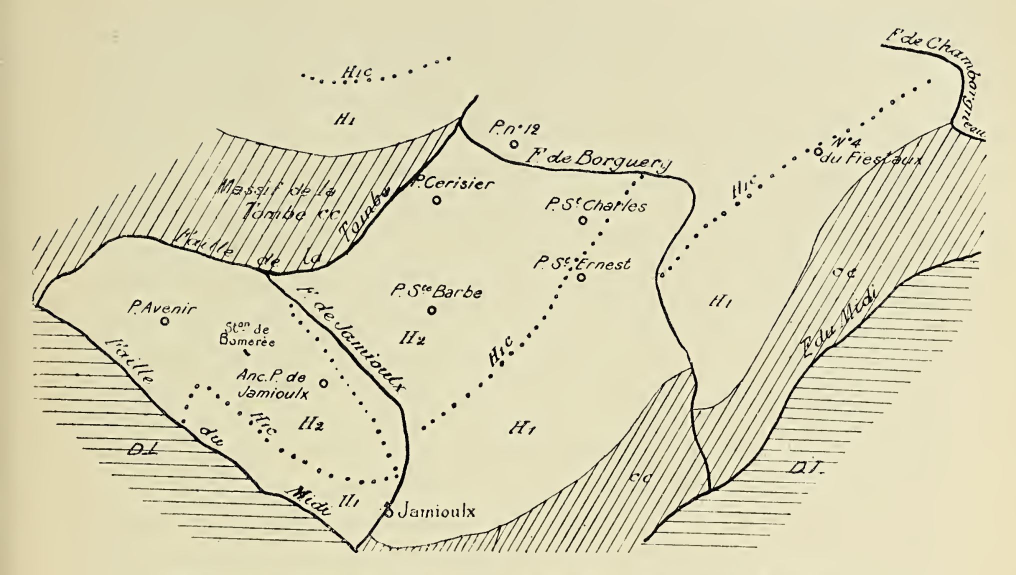


FIG. 14 — Carte schématique de l'allure du terrain houiller au Nord de Jamioulx.

H_2 = houiller supérieur ; H_{1c} = poudingue houiller ; H_1 = houiller inférieur ; Cc = calcaire carbonifère ; DI = dévonien inférieur.

Échelle 1 : 80,000e.

Or au voisinage immédiat du puits St-Charles du Bois du Cazier, et à moins de deux cents mètres de celui-ci, affleure de nouveau le poudingue houiller en bancs très redressés et faisant partie d'une seconde bande de H1c se dirigeant vers le S.-S.-W. ; un affleurement de grès grossier que l'on peut rapporter au même niveau, ou tout au moins à un niveau très voisin, se voit dans le bois de Magneroille, à environ 1 kilomètre au Sud de l'ancienne fosse Ste-Barbe. Cette disposition des affleurements du poudingue houiller est due à une faille qui sépare la bande de la Queue-de-Couillet et du Fiestaux de la bande passant au voisinage immédiat du puits St-Charles du Bois du Cazier. Cette faille prolonge tout naturellement la faille de Borgnery.

Aussi est-ce par erreur que sur la feuille de Fontaine-l'Evêque-Charleroi de la carte au 40.000e cette cassure a été désignée sous le nom de faille de Chamborgneau et raccordée à cette dernière telle qu'elle se présente aux environs de Bouffioulx. D'après la disposition des terrains, il est facile de s'imaginer, en effet, que les bancs de calcaire affleurant à l'Ouest de la faille de Borgnery

représentent la tête, charriée vers le Nord, des bancs qui affleurent à l'Est et que ceux-ci s'enfoncent vers l'Ouest, sous la faille de Borgnery. Or ces bancs appartiennent au massif qui recouvre la faille de Chamborgneau ; celle-ci ne peut donc pas être regardée comme le prolongement de la faille de Borgnery.

D'ailleurs le tracé de la carte oblige à faire affleurer la faille de Chamborgneau très près du puits nº 4 du Fiestaux ; or nous avons vu que d'après la profondeur à laquelle elle a été atteinte à ce puits et sa faible inclinaison, elle doit affleurer bien plus loin au Nord et, comme elle incline vers l'Ouest, sa trace doit prendre une allure tout autre que celle figurée sur la carte géologique pour arriver à la raccorder à la faille de Borgnery.

Reprenons l'étude de la faille de Borgnery et recherchons quel tracé il convient de lui faire suivre vers le Nord.

Le puits St-Ernest du Bois du Cazier a exploité les couches situées immédiatement sous le poudingue ; les affleurements montrent d'ailleurs que le poudingue passe entre les puits St-Ernest et St-Charles de cette concession. Le puits St-Charles, dans sa partie superficielle, a déhouillé un faisceau situé immédiatement au-dessus du poudingue, et il me paraît vraisemblable d'admettre que ce faisceau fait suite au poudingue affleurant un peu au Sud-Est du puits St-Charles, sans qu'il soit nécessaire de l'en séparer par une faille ; d'autre part la bande de poudingue dont il s'agit fait suite au gisement du puits St-Ernest ; dans ces conditions, il me semble qu'il n'y a pas de bonne raison pour faire passer une faille importante entre les puits St-Ernest et St-Charles du Bois du Cazier, pour ce qui concerne la partie superficielle du gisement.

Mais en profondeur le gisement supérieur du puits St-Charles est coupé par une faille que Smeysters a appelée faille du Cazier et qui passe dans ce puits vers la profondeur de 275 mètres. D'après ce que je viens d'exposer, et si l'on observe que le rejet produit par la faille du Cazier est comparable au rejet apparent produit en surface par la faille de Borgnery, on arrive à admettre que la faille du Cazier est l'équivalent de la faille de Borgnery.

D'après la nature de ses charbons, le gisement le plus proche de la surface exploité autrefois par les puits du Cerisier, dans la concession de Marcinelle-Nord, se rapproche du gisement superficiel du Bois du Cazier ; il est donc rationnel de faire passer l'affleurement de la faille de Borgnery entre le puits du Cerisier

et le puits n° 12 de Marcinelle-Nord. On remarque que ce tracé est, dans les grandes lignes, très analogue à celui de la faille de Chamborgneau.

g) Faille de Jamioulx. — Je montrerai plus loin ce que devient la faille de Borgnery à l'Ouest de l'anse de Jamioulx et quelles sont alors ses relations avec les failles de Chamborgneau et d'Ormont ; avant cela, il convient de décrire une autre faille reconnue dans la concession de Forte-Taille et qui limite à sa base le gisement superficiel exploité par le puits Avenir. Vers le Nord cette faille va buter à la faille de la Tombe ; on la considère généralement comme le prolongement de la faille d'Ormont. A mon avis, il s'agit d'une tout autre cassure ; je montrerai, en effet, qu'il n'est pas possible de faire arriver la faille d'Ormont à cet endroit lorsque je rechercherai le prolongement des failles supérieures à la faille du Carabinier à l'Ouest de l'anse de Jamioulx.

Avant d'entreprendre cette démonstration, je vais donner quelques indications sur le prolongement probable vers l'Est de la faille du puits Avenir.

Au voisinage de ce puits, les couches de houille dessinent un pli synclinal à ennoyage marqué vers le Nord-Ouest, auquel fait suite, vers le Sud, un second pli de même espèce, dont le flanc sud en dressant va buter à la faille du Midi.

Si l'on suit sur le terrain l'allure du poudingue houiller [1], on remarque qu'il dessine un pli à l'Ouest de la route de Gozée à Charleroi, puis se dirige sur Jamioulx en allure dressant ; de là, part une autre bande de poudingue de direction un peu oblique à la précédente et qui va du village de Jamioulx à la butte comprise dans l'angle des deux routes, au Nord de la station de Bomerée. Ces deux bandes forment un synclinal qui prolonge précisément le pli du puits Avenir ; d'ailleurs le charbonnage de Jamioulx, dont la concession s'étend entre ces deux bandes de poudingue, a exploité la couche Bodson supérieure au poudingue ;

(1) Les affleurements de poudingue houiller ne paraissent pas indiqués exactement dans cette partie de la carte ; c'est ainsi que, d'après les observations de M. l'Ingénieur R. Anthoine, dans la vallée du ruisseau de Barnabé il existe du poudingue houiller à l'endroit de l'affleurement le plus septentrional indiqué comme gedinnien.

c'est donc par erreur que la carte géologique indique dans toute cette région une large zone de houiller inférieur.

La tranchée du chemin de fer de Jamioulx à Couillet, au Nord de sa bifurcation d'avec la ligne de Charleroi, à environ 125 mètres à l'Est du vieux puits de Jamioulx, montre le passage du poudingue houiller ; sous celui-ci passe une veine que l'on a quelque peu exploitée en 1914-1915, pendant la guerre, et qui paraît être le passage de la veine Calvaire, inférieure au poudingue ; au Nord viennent des couches en dressant appartenant à un tout autre niveau. S'il s'agissait d'un pli régulier, le poudingue houiller devrait réapparaître en dressant ; or il n'en est rien ; les affleurements de poudingue situés plus au Nord appartiennent à une autre bande, celle dont j'ai signalé le passage tout près du puits St-Charles du Bois du Cazier et au Sud du vieux puits de Ste-Barbe.

Il passe donc une faille dans la tranchée ; sa direction est indiquée par l'allure de la bande de poudingue qui passe au Sud et qui se voit à l'Ouest et à l'Est de la tranchée du chemin de fer. Si on prolonge cette faille vers l'Ouest et que par la pensée on suppose enlevé le massif de la Tombe, on voit que cette faille coïncide, à peu de chose près, avec celle qui coupe en profondeur le gisement superficiel du puits Avenir de Forte-Taille.

L'allure de la bande de poudingue houiller telle que je viens de l'indiquer à l'Ouest du village de Jamioulx, ne s'harmonise pas très bien avec l'allure du calcaire carbonifère qui passe au Sud-Est de ce village ; par contre cette bande de calcaire carbonifère suit l'allure du massif de houiller renfermant la bande de poudingue passant à proximité du puits St-Charles du Bois du Cazier. La faille reconnue dans la tranchée du chemin de fer vient donc passer à l'Ouest du village de Jamioulx et, en se recourbant, vient toucher la faille du Midi non loin de la station de Jamioulx. J'ai remarqué à l'extrémité ouest des grandes carrières ouvertes au Sud-Est de la station de Jamioulx que le calcaire carbonifère est mis en contact avec des schistes broyés avec houille, qui ne rappellent pas les ampélites et phtanites de la base du houiller et qui marquent vraisemblablement le passage de la faille.

Cette faille, je l'appellerai provisoirement *faille de Jamioulx.*

Je m'empresse de dire que je n'ai pas étudié d'une manière complète la structure du terrain houiller dans l'anse de Jamioulx ; cette structure est certainement très complexe ; il me semble

cependant que l'interprétation que je donne est plus simple et paraît plus vraisemblable que celle de la carte au 40.000^e.

La faille de Jamioulx limite à sa base le gisement superficiel du puits Avenir et passe, vers 500 mètres de profondeur, dans l'axe de ce puits ; elle suit donc la même allure que les failles d'Ormont, de Chamborgneau, de Borgnery, à savoir que, suivant la direction générale du bassin, elle montre une inclinaison générale vers l'Ouest.

La faille de Jamioulx se retrouve dans le Sud de la concession de Fontaine-l'Evêque.

Les travaux du siège n° 3 de ce charbonnage ont reconnu l'existence d'un synclinal intéressant les couches de la base du houiller supérieur ; ce gisement est identique, et par l'allure de ses couches et par la nature de son combustible, au gisement exploité au puits Avenir de Forte-Taille. Ce pli du puits n° 3 de Fontaine-l'Evêque repose sur les dressants renversés qui forment la partie principale du gisement de Fontaine-l'Evêque et d'Anderlues ; la faille qui sépare les deux faisceaux est donc bien le prolongement de la faille de 500 mètres du puits Avenir ou faille de Jamioulx ; elle a été recoupée vers 135 mètres au puits n° 1 de Fontaine-l'Evêque ; elle passe vers 700 mètres au sondage de la Hougarde, situé au Sud de la concession (fig. 15).

Au puits n° 5 d'Anderlues on a reconnu un gisement identique à celui du puits n° 3 de Fontaine-l'Evêque et à celui du puits Avenir de Forte-Taille ; il est séparé du gisement principal en dressant renversé d'Anderlues par une faille qui prolonge évidemment celle que je viens de décrire à Fontaine-l'Evêque.

Dans la concession de Ressaix deux trains de couches ont été reconnus par les travaux d'exploitation ; ils sont séparés par une faille plate dénommée *faille de Masse*. Le train de couches surmontant la faille se présente en une série de dressants et de plateures très disloqués ; le gisement sous-jacent est disposé en grands dressants renversés et chiffonnés, se recourbant en plateure vers le Nord de manière à dessiner un grand synclinal déversé, identique au grand pli bien connu dans les concessions d'Anderlues et de Fontaine-l'Evêque faisant suite aux grands dressants du Sud de la concession dont il a été question tout à l'heure, sous la faille

de Jamioulx; le pli de Ressaix est, d'ailleurs, dans le prolongement immédiat de celui des deux concessions voisines.

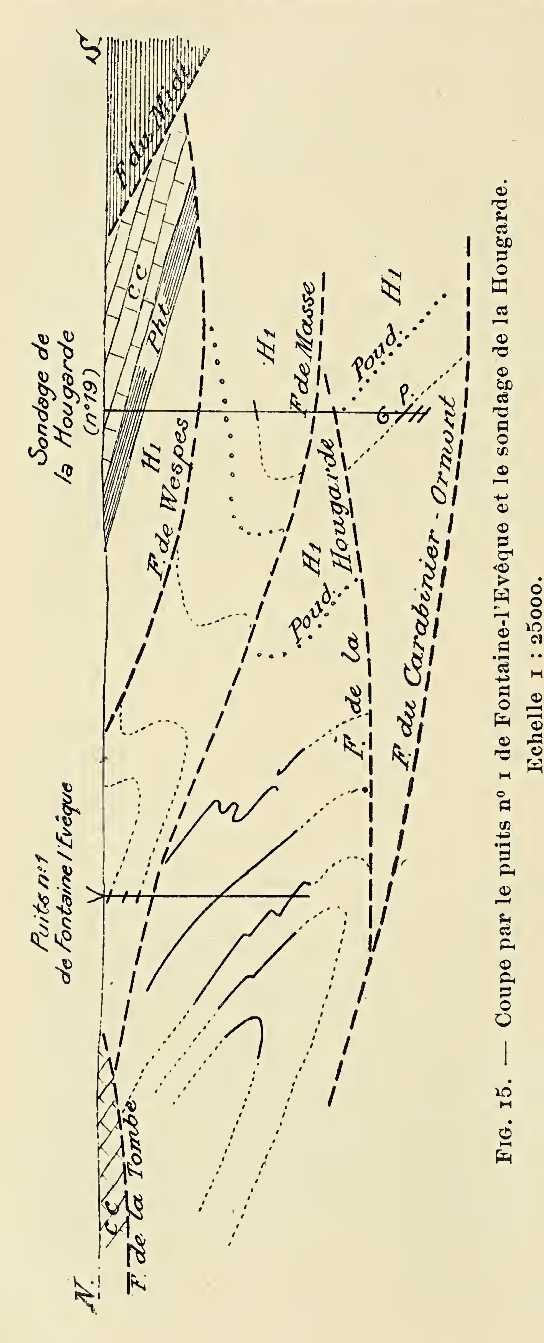


FIG. 15. — Coupe par le puits n° 1 de Fontaine-l'Evêque et le sondage de la Hougarde.
Echelle 1 : 25000.

Le sondage des Dunes (n° 14 des *Annales des Mines*) foré dans le Sud de la concession de Ressaix a traversé d'abord du houiller stérile voisin du poudingue d'Andenne (H1c), puis une zone failleuse allant de 416 à 500 mètres et enfin des dressants disloqués et chiffonnés jusqu'au fond du sondage. La coupe de ce sondage rappelle dans les grandes lignes celle du sondage de la Hougarde.

Pour toutes ces raisons je conclurai à l'identité de la faille Masse avec la faille de Jamioulx. Je n'innove évidemment rien en ce qui concerne le raccordement de la faille de Masse avec la cassure qui limite en profondeur le gisement supérieur exploité par le puits Avenir de Forte-Taille ; je pense que la plupart des ingénieurs sont d'accord sur ce point ; la seule chose qui soit nouvelle dans mon exposé, c'est l'as-

similation de la faille du puits Avenir non pas à la faille d'Ormont, mais à une faille supérieure qne j'ai nommée faille de Jamioulx.

h) Les failles d'Ormont - Chamborgneau et de Borgnery à l'Ouest de l'anse de Jamioulx. — J'ai arrêté l'étude de ces failles à l'anse de Jamioulx parce que, jusque là, je pouvais les suivre en surface et raccorder ainsi assez facilement les données fournies par les travaux souterrains des charbonnages.

A l'Ouest de l'anse de Jamioulx le massif de la Tombe vient cacher le houiller; il s'avance à l'endroit où devraient passer les affleurements de ces failles ; aussi faut-il se baser uniquement sur les renseignements fournis par les sondages et les travaux des charbonnages.

Avant d'aller plus loin, il est un point sur lequel il convient d'attirer l'attention.

Toutes les failles que nous avons examinées jusqu'à présent, nous les avons vues incliner très nettement vers l'Ouest ; la faille de la Tombe ou de Fontaine-l'Evêque a une disposition identique jusqu'au méridien de Landelies. La règle est donc absolument générale.

De plus, la coupe longitudinale passant par le puits n° 4 des Fiestaux et le puits n° 12 de Marcinelle-Nord (fig. 7) montre un rapprochement très net vers l'Ouest de la faille du Carabinier et de la faille de Chamborgneau fusionnée avec la faille d'Ormont. Au puits des Fiestaux, d'ailleurs, la distance entre les deux failles est moindre que dans les charbonnages du Boubier et du Carabinier.

Prolongée vers l'Ouest, la coupe passant par les Fiestaux et le n° 12 de Marcinelle-Nord passe à proximité du sondage n° 25 de Mont-sur-Marchienne ; ce sondage a traversé le massif de Fontaine-l'Evêque et, sous celui-ci, une série très disloquée avant d'atteindre la faille du Carabinier ; cette allure disloquée tient au rapprochement plus grand encore des deux failles, et il est vraisemblable que plus à l'Ouest elle vont se réunir.

En effet, il n'est pas possible de raccorder au gisement de Marcinelle-Nord compris entre les failles du Carabinier et de Chamborgneau-Ormont le gisement en grands dressants renversés reconnu par le sondage n° 23 de Forte-Taille au-dessus du gisement en plateure à 15 % de M. V. du fond du sondage, gisement

en plateure qui prolonge celui reconnu sous la faille du Carabinier au sondage n° 25 et au puits n° 12 de Marcinelle. Il faut donc que la faille de Chamborgneau vienne se raccorder à la faille du Carabinier entre les sondages 23 et 25.

A l'Ouest du puits n° 12 M. Stainier a fait remonter la faille d'Ormont et, d'après lui, les sondages 23 et 22 auraient traversé les couches en dressant renversé du flanc nord de l'anticlinal du Carabinier, au-dessus du faisceau inférieur en plateure ; telle est aussi l'opinion de Bertiaux, bien que ses tracés soient plus complexes, la faille d'Ormont dans son idée se divisant vers le Nord en plusieurs branches.

Il en résulte tout naturellement que dans les coupes dressées par ces deux savants par le puits Avenir de Forte-Taille et à l'Ouest de celui-ci, l'anticlinal du Carabinier continue d'exister ; M. Stainier écrit : « L'important gisement du Carabinier ne subit, » à Marcinelle, qu'un étranglement local ; il s'épanouit largement » à l'Ouest et au Sud ».

Je vais essayer de montrer que cette interprétation est peu vraisemblable.

Le charbonnage de Forte-Taille exploite par son puits Avenir les couches inférieures du terrain houiller du Hainaut.

Smeysters séparait le gisement du puits Avenir de la série des couches exploitées au Bois du Cazier et à Marcinelle-Nord par la faille d'Ormont. Bertiaux et M. Stainier ont cherché à montrer qu'il y a continuité entre les deux gisements et que le faisceau du puits Avenir représente la base de la série houillère tandis que le faisceau gras de Marcinelle en constitue une zone plus élevée.

Si l'on suit en direction les couches du faisceau supérieur de Marcinelle et du Bois du Cazier, on les voit se diriger vers le Sud-Ouest et l'on remarque immédiatement que, si elles appartenaient au même lambeau de poussée que les couches du puits Avenir, celles-ci devraient être au niveau des veines les plus élevées du puits n° 12, ce qui n'est pas le cas.

Il doit donc exister une faille entre la concession de Forte-Taille et les concessions de Marcinelle-Nord et du Bois-du-Cazier. Or j'ai montré par l'étude des affleurements qu'il en existe en réalité deux : la faille de Borgnery et celle de Jamioulx.

Les travaux du charbonnage de Forte-Taille ont montré que le gisement supérieur, déhouillé par le puits Avenir, est coupé en

profondeur par une faille plate, inclinant faiblement au Sud et passant dans l'axe du puits vers le niveau de 500 mètres. C'est cette faille que l'on a appelée à tort faille d'Ormont.

Si cependant cette hypothèse était exacte, il faudrait admettre que la faille d'Ormont se relève entre le puits St-Charles du Bois du Cazier et le puits Avenir. Le fait n'est pas impossible ; cependant j'ai insisté sur le fait que toutes les autres failles inclinent de l'Est vers l'Ouest et il faudrait admettre que la faille d'Ormont soit la seule à faire exception. Cette objection ne serait cependant pas suffisante s'il n'y en avait une autre, plus conséquente je crois.

Supposons pour un instant que la faille de 500 mètres du puits Avenir soit la faille d'Ormont et traçons une coupe passant par le puits Avenir et les sondages nos 22 et 23 exécutés dans le périmètre de la concession de Forte-Taille (fig. 16).

Sous la faille, le son-

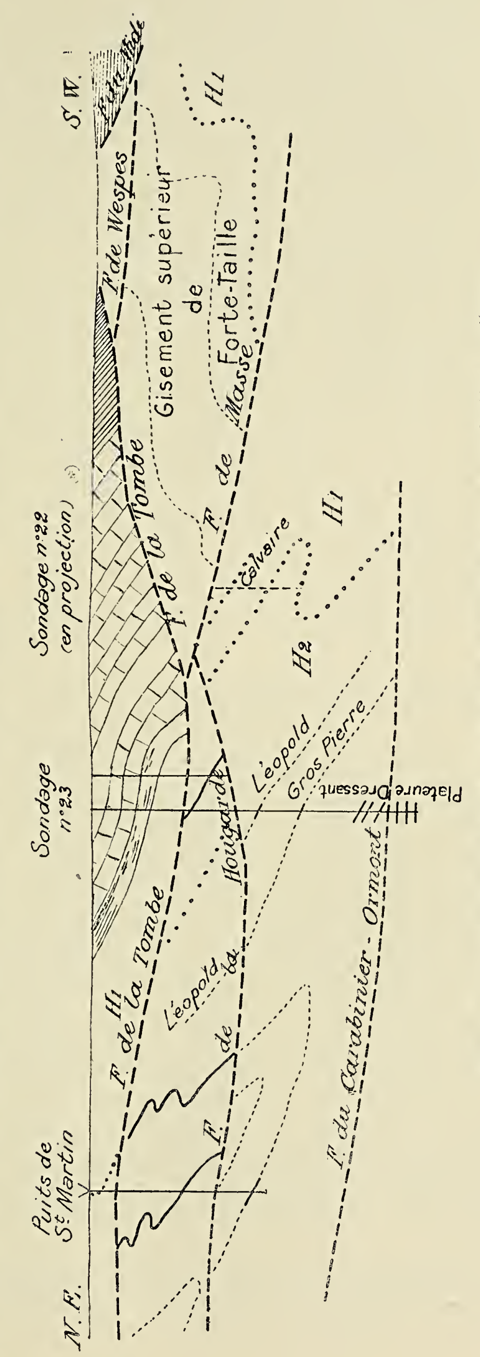


Fig. 16. — Coupe par NE - SW par le sondage n° 23. Echelle 1 : 25000.

dage 22 a recoupé des dressants renversés et les premières couches rencontrées appartiennent au niveau de la veine Calvaire, inférieure au poudingue houiller ; celui-ci a été recoupé plus bas et forme un double pli, le fond du sondage étant arrivé au voisinage de la couche Léopold. M. Stainier et, après lui, Bertiaux, ont admis que les dressants forment le flanc nord d'une voûte déversée qu'ils regardent comme le prolongement de l'anticlinal du Carabinier.

Si, dans la figure précédente, nous faisions abstraction du massif de la Tombe, nous voyons que dans le poudingue le sommet du pli anticlinal ne peut se faire qu'à une très faible profondeur sous le sol ; si nous considérons, par contre, l'anticlinal du Carabinier à l'Est de Charleroi, nous voyons que le pli s'ennoye vers l'Ouest ; et il en est ainsi, d'ailleurs, pour les plis du massif qui recouvre la faille de Chamborgneau et la règle se vérifie pour les failles elles-mêmes, y compris la faille de la Tombe ou de Fontaine-l'Evêque, la plus élevée de la série.

Pour pouvoir admettre que l'anticlinal supposé de Forte-Taille soit l'équivalent de l'anticlinal du Carabinier, il faudrait admettre un relèvement très rapide entre le puits n° 12 de Marcinelle et le sondage n° 22, relèvement que rien ne justifie.

Il est à remarquer, d'ailleurs, que le pli supposé de Forte-Taille a une allure tout à fait différente de celle de l'anticlinal du Carabinier ; celui-ci se présente sous forme d'une large selle surbaissée avec ondulations secondaires ; l'autre est un pli fortement déversé vers le Nord ; un grand pli peut évidemment se présenter sous des aspects différents suivant l'endroit considéré, mais il y a encore un autre argument en faveur de ma thèse.

Si l'on compare les deux coupes dressées par M. Stainier [1], la première correspondant à celle décrite ci-dessus, la seconde passant par le puits n° 1 du charbonnage de Fontaine-l'Evêque et le sondage de la Hougarde (n° 19), nous constatons que le même pli y est figuré ; ce sondage a recoupé, en effet, les dressants renversés prolongeant ceux reconnus en profondeur par le sondage n° 22 de Forte-Taille. Or nous remarquons que l'auteur trace

[1] Bertiaux a dessiné des coupes passant à peu près aux mêmes endroits et qui se rapprochent beaucoup de celles de M. Stainier, à part la question du raccordement des failles.

le sommet du pli dans le poudingue houiller à une profondeur plus grande dans la seconde coupe que dans la première, ce qui indique un ennoyage du pli vers l'Ouest. Cette allure résulte aussi des coupes dressées par M. Stainier à l'Ouest des précédentes. Cette inclinaison vers l'Ouest se vérifie d'ailleurs dans le pli synclinal dont les grands dressants du sondage 23 et les grands dressants de Fontaine-l'Evêque forment le versant sud.

On voit par là que le grand anticlinal supposé sous la faille du puits Avenir doit s'ennoyer vers l'Ouest aussi bien que les autres grands plis du terrain houiller, y compris l'anticlinal du Carabinier lui-même. Il serait donc bien extraordinaire que celui-ci se relevât subitement à l'Ouest du puits n° 12 de Marcinelle, faisant exception à la règle générale, pour venir se raccorder à un pli qui, lui aussi, s'ennoyerait vers l'Ouest.

Ce raisonnement me paraît démontrer à l'évidence que l'anticlinal supposé de Forte-Taille n'est nullement le prolongement de la voûte du Carabinier et par conséquent qu'il n'appartient pas au lambeau de refoulement situé sous la faille de Chamborgneau-Ormont, mais, bien au contraire, à un massif supérieur.

Mais dans ces conditions que deviennent vers l'Ouest les failles d'Ormont, de Chamborgneau et de Borgnery.

En ce qui concerne la première, j'ai montré qu'elle vient se confondre avec la faille de Chamborgneau à l'Ouest de Bouffioulx et qu'il n'y a plus à en tenir compte ; si j'ai continué à employer le nom de faille d'Ormont concurremment à celui de faille de Chamborgneau, c'est parce que le premier de ces noms est le plus fréquemment employé et que je voulais bien montrer la différence existant entre ma manière de voir et celle généralement employée.

Pour pouvoir répondre à la question posée, il faut étudier le massif situé sous la faille de Jamioulx, dans la concession de Fontaine-l'Evêque.

Le puits n° 1 de ce charbonnage exploite, sous la faille que j'ai appelée faille de Jamioulx (ou faille de Masse), des couches disposées en grands dressants inclinant au Sud, dressants qui vers le Nord se replient pour former les plateures traversées par le grand bouveau sud de 320 mètres du puits n° 10 de Monceau-Fontaine.

Ce grand synclinal est coupé à sa base par la faille du Carabinier dont le bouveau de Monceau-Fontaine a fixé l'un des points de passage et que le sondage des Marlières a également traversée.

Comme le montre la coupe passant par le puits n° 1 de Fontaine-l'Evêque et le sondage n° 19 de la Hougarde (fig. 15), il n'est pas possible de raccorder le poudingue recoupé à ce sondage au poudingue recoupé par le bouveau sud de 590 mètres du puits n° 1 ; pour interpréter la coupe, il faut absolument faire intervenir une faille séparant ces deux faisceaux et, comme cette cassure n'est pas connue dans le gisement exploité de Fontaine-l'Evêque, il faut lui donner une légère pente vers le Nord, de telle sorte qu'elle se montre grossièrement parallèle à la faille de la Tombe suivant laquelle les terrains dévonien et carbonifère ont été refoulés en plein bassin houiller ; de toute façon, il faut supposer que, vers le Nord, cette faille va rejoindre la faille du Carabinier. M. Stainier l'a dénommée *faille de la Hougarde* ; M. Bertiaux en a fait la 3e branche de la faille d'Ormont.

J'ai montré que la cassure coupant en tête les grands dressants de Fontaine-l'Evêque ne peut pas être la faille d'Ormont ; je ne puis donc pas admettre le nom proposé par Bertiaux ; le nom adopté par M. Stainier n'est peut-être pas des meilleurs parce que la faille n'est pas bien caractérisée au sondage de la Hougarde ; j'adopte néanmoins ce nom pour ne pas en créer d'autres et pour éviter les complications pouvant résulter de l'emploi de noms différents pour désigner un même accident géologique.

La coupe passant par le sondage de St-Martin (n° 23) et l'ancienne concession de la Réunion (St-Martin) donne une coupe identique (fig. 16). Ce dernier charbonnage a exploité un faisceau plié en synclinal rappelant le grand pli de Fontaine-l'Evêque. Bertiaux a démontré, d'ailleurs, que les couches en dressant du flanc sud de ce pli sont le prolongement immédiat des grands dressants exploités à Fontaine-l'Evêque. Le gisement de la Réunion est coupé à sa base par une faille que je considère comme le prolongement de la faille de la Hougarde.

Bertiaux a assimilé cette fracture à sa troisième branche de la faille d'Ormont, ainsi qu'il l'avait fait pour la faille de la Hougarde. M. Stainier, par contre, l'a considérée comme le prolongement de la faille de la Tombe. Si cette dernière interprétation était exacte, le gisement de l'ancienne Réunion (puits de St-

Martin) serait séparé du gisement de Fontaine-l'Evêque par cette cassure ; or Bertiaux me paraît avoir montré que les deux gisements sont bien dans le prolongement l'un de l'autre.

D'un autre côté, il n'est pas possible d'admettre que la faille de la Tombe telle qu'elle est tracée par Smeysters et M. Stainier, se prolonge sous le gisement de Fontaine-l'Evêque, parce que les levés sur le terrain montrent clairement que la faille de la Tombe, telle qu'elle apparaît dans la région de Leernes et Fontaine-l'Evêque, passe au-dessus du gisement en dressant du charbonnage de Fontaine-l'Evêque.

La faille secondaire de la Hougarde ne peut donc pas être la faille de la Tombe. D'un autre côté, elle ne peut pas être le prolongement de la faille de Chamborgneau ou d'Ormont ; dans ce cas, en effet, les couches recoupées au-dessus de la faille du Carabinier au sondage n° 23 de Forte-Taille, au sondage des Marlières et au sondage de la Hougarde représenteraient le flanc nord de l'anticlinal du Carabinier ; or j'ai montré que cette hypothèse n'est pas possible parce qu'il faudrait admettre un relèvement anormal et rapide de l'arrête de ce pli entre le puits n° 12 de Marcinelle-Nord et le puits de l'Espinoy de Forte-Taille, alors que tous les autres plis s'ennoyent vers l'Ouest [1].

Une conclusion s'impose : à l'Ouest du sondage n° 25 de Mont-sur-Marchienne la faille de Chamborgneau vient se souder à la faille du Carabinier, comme nous avons vu entre Bouffioulx et Loverval la faille d'Ormont se souder à celle de Chamborgneau.

C'est précisément à cause du rapprochement de ces deux grandes cassures que le sondage de Mont-sur-Marchienne situé à l'Ouest du puits n° 12 de Marcinelle-Nord a rencontré, au-dessus de la faille du Carabinier, des couches en dressant fortement disloquées.

Quant à la faille de Borgnery, il faut admettre qu'elle vient ainsi se souder à une autre faille, car à l'Ouest de la Sambre nous ne connaissons pas son équivalent entre la faille de Jamioulx et

[1] Dans mon travail publié en 1913 à la *Société géologique* (Les phénomènes de charriage dans le bassin de Sambre-Meuse et le prolongement du terrain houiller sous la faille du midi dans le Hainaut, t. XL, p. B, 192), j'avais émis une hypothèse analogue; elle n'est soutenable que si l'on admet la continuité vers l'Ouest de l'anticlinal du Carabinier; or j'ai donné ici des arguments pour montrer qu'il ne peut pas en être ainsi.

la faille du Carabinier réunie aux failles d'Ormont et de Chamborgneau. Dans la zone reconnue par les exploitations minières de Fontaine-l'Evêque au Sud du puits n° 1, et par les sondages de la Hougarde et de l'Espinoy, il existe sous la faille de Jamioulx de grands dressants relativement réguliers, coupés en pied par la faille qui est la réunion des failles du Carabinier et d'Ormont-Chamborgneau. Ces dressants sont seulement coupés par la faille de la Hougarde, qui paraît n'être qu'une cassure accessoire parallèle à la faille de la Tombe.

La faille de Borgnery disparaît donc, ou bien elle se soude à la faille de Jamioulx ; dans ce cas, les dressants de l'Espinoy passeraient sous la faille de Borgnery et devraient se relier directement au gisement supérieur du puits n° 12 de Marcinelle-Nord, ce qui est peu vraisemblable. Ou bien la faille de Borgnery se soude à la zone failleuse formée par la réunion des failles d'Ormont, Chamborgneau et Carabinier. C'est la seule hypothèse qui paraisse vraisemblable.

Dans ces conditions, les dressants de l'Espinoy se rattacheraient au gisement de la partie supérieure du Bois-du-Cazier; mais, dans ce cas, il faut admettre un ou plusieurs plis secondaires, car à l'Espinoy le poudingue se trouve reporté au Nord par rapport à la position qu'il occupe au Bois-du-Cazier. La coupe schématique ci-dessous fait comprendre cette manière de voir.

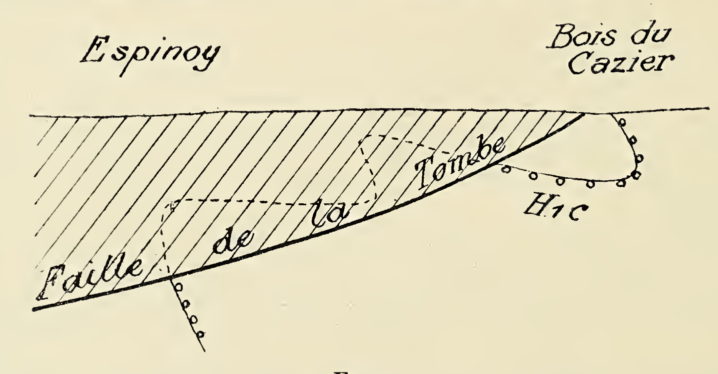


FIG. 17

///// Partie enlevée par la faille de la Tombe.
..... Raccordement schématique du poudingue à l'Espinoy et au Bois du Cazier avant la mise en place du massif de la Tombe.

i) **Faille de Wespes.** — A l'Ouest de la vallée de l'Eau-d'Heure,

le massif surmontant la faille de Jamioulx ou de Masse est, à son tour, divisé par une faille bien caractérisée dans le Sud de la concession de Beaulieusart (Fontaine-l'Evêque).

Le calcaire carbonifère apparaît au jour contre la faille du Midi au hameau de Beaulieusart, formant le petit massif de ce nom, dénommé massif de Wespes par M. Stainier.

Le sondage de la Hougarde a traversé ce massif, comprenant successivement le calcaire carbonifère, les phtanites de base du houiller et le houiller inférieur au poudingue d'Andenne ; cette série, en allure fortement renversée, est mise en contact, vers 300 mètres de profondeur, avec le houiller supérieur par une faille que M. Stainier a appelée *faille de Wespes*. Le lambeau de Wespes ou de Beaulieusart recouvre ainsi le versant sud du synclinal reconnu par le puits n° 3 de Fontaine-l'Evêque et qui prolonge, comme je l'ai dit, le pli du puits Avenir de Forte-Taille.

A l'Ouest de Beaulieusart, le calcaire carbonifère s'enfonce sous la faille du Midi, mais il faut rapporter au massif de Beaulieusart les affleurements de houiller situés au voisinage de cette faille et peut-être aussi la partie supérieure du houiller traversé au sondage des Dunes.

A l'Est de Beaulieusart, le calcaire carbonifère disparaît aussi sous la faille du Midi, car dans la petite fenêtre ouverte dans le massif de Fontaine-l'Evêque, à Landelies, on voit apparaître le houiller inférieur et à l'Est de ce massif la faille du Midi met en contact le Dévonien avec le houiller jusque Jamioulx.

j) La faille de la Tombe ou de Fontaine-l'Evêque. — Cette faille limite à sa base le massif de Fontaine-l'Evêque-Landelies, dit aussi massif de la Tombe, qui forme un des traits les plus caractéristiques du bassin houiller de Sambre-Meuse, dans la région de Charleroi ; il apparaît à première vue comme une sorte de cuvette, presque complètement isolée en plein bassin houiller et formée en grande partie de calcaire carbonifère et de dévonien supérieur ; en réalité, l'extension du massif est plus considérable qu'on ne le croyait autrefois et il comprend également une étendue assez grande de terrain houiller.

Dans sa partie méridionale, où le massif est constitué par des terrains plus anciens que le houiller, il est facile de tracer ses limites superficielles ; la question devient infiniment plus com-

plexe vers le Nord, où le houiller du lambeau de Fontaine-l'Evêque est mis en contact avec le houiller sous-jacent.

C'est à Alphonse Briart que revient le grand mérite d'avoir le premier reconnu la véritable nature du massif charrié de Fontaine-l'Evêque et d'avoir montré ses relations avec le houiller qu'il recouvre. De son côté, Joseph Smeysters a contribué pour beaucoup à faire connaître la structure du massif dans sa partie nord où il est constitué uniquement par le terrain houiller. D'autres travaux sont venus par la suite préciser les tracés établis par ces deux savants ; je citerai celui de Brien sur le calcaire carbonifère, complété par mes propres observations, celui de Bertiaux et Cambier sur la faille de Forêt et le lambeau de Charleroi et, enfin, les études plus générales publiées dans ces dernières années sur la structure du bassin de Charleroi par Bertiaux et par M. Stainier et dont j'ai déjà parlé à plusieurs reprises.

Les terrains composant le massif se succèdent du Sud au Nord, du plus ancien au plus récent, en une suite de bandes grossièrement parallèles entre elles et à la direction générale du bassin à l'Ouest de l'anse de Jamioulx. Dans une coupe transversale, telle que celle qui nous est offerte par les escarpements de la rive gauche de la Sambre, on voit les bancs fortement redressés dans le Sud du massif se coucher de plus en plus, pour se renverser complètement dans le calcaire carbonifère et dessiner des plis secondaires entièrement retournés (fig. 16).

D'après Briart, plusieurs failles découperaient le massif, qui serait ainsi formé de trois lambeaux superposés. Les levés de M. Brien et les miens ont démontré que la structure du massif est moins complexe que ne le pensait Briart ; il représente bien un massif unique reposant sur le houiller par l'intermédiaire de la faille de la Tombe. Il existe évidemment quelques cassures dans le massif lui-même, mais ce ne sont que des accidents locaux, d'importance toute secondaire et qui sont la conséquence des efforts qui ont affecté les couches pendant la production du charriage.

Par suite d'une inflexion de la surface de faille, on voit apparaître à Landelies, en plein Dévonien supérieur de la partie méridionale du massif, une petite fenêtre presque circulaire laissant voir le terrain houiller du substratum sur lequel a glissé le lambeau de Fontaine-l'Evêque-Landelies. Le long de la faille qui limite

cette petite fenêtre, on voit des lambeaux calcaires pincés dans la cassure et qui ont été laissés en arrière lors de la progression du massif principal.

Le calcaire carbonifère du massif de Fontaine-l'Evêque est suivi vers le Nord par le terrain houiller, qui lui succède normalement sans interposition de faille. La faille de la Tombe vient affleurer plus au Nord, englobant ainsi dans le massif une partie du terrain houiller. C'est uniquement par l'étude des travaux des charbonnages que l'on peut déterminer le passage de la cassure.

Le puits n° 12 du charbonnage de Monceau-Fontaine, situé à 150 mètres environ au Nord d'une ancienne exploitation de poudingue houiller, a rencontré à 80 mètres de profondeur une faille inclinée au Sud, qui a pour effet de refouler sur le houiller supérieur une lame de houiller plus ancien. Briart a fait passer à cet endroit la faille de la Tombe. Smeysters, au contraire, ne fait passer cette cassure qu'à 300 mètres environ de profondeur, reportant ainsi son affleurement beaucoup plus au Nord. La faille traversée à 80 mètres, au puits n° 12, était appelée par Smeysters faille de Forêt et découpait, d'après lui, le massif de Fontaine-l'Evêque en deux lambeaux dont le supérieur, désigné sous le nom de lambeau de Charleroi, est formé essentiellement de houiller inférieur, tandis que le lambeau inférieur n'est composé presque entièrement que de houiller supérieur.

La faille dite de Forêt présente une courbure de forme synclinale et se prolonge vers l'Est ; en effet, le houiller inférieur du lambeau de Charleroi passe au Nord du puits n° 11 de Marcinelle-Nord et a été traversé au puits Blanchisserie de Sacré-Madame ; ce lambeau couvre une grande étendue aux environs de Charleroi, où il est constitué par le houiller inférieur et la base du houiller supérieur.

MM. Bertiaux et Cambier (1) ont largement contribué à nous faire connaître la constitution du lambeau de Charleroi ; malheureusement leur travail n'est pas accompagné d'une carte, de sorte que ses limites exactes restent imprécises.

La découverte du lambeau de Charleroi qui semble bien faire corps avec le massif de Fontaine-l'Evêque-Landelies, donne à

(1) *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XXXVI.

ce dernier une extension vers le Nord bien plus grande que celle supposée par Briart.

Dans son dernier travail, Smeysters allait plus loin encore et prolongeait la faille de la Tombe en plein bassin exploité, pour la faire arriver jusqu'au voisinage des affleurements de la faille du Centre ; il la confondait ainsi avec la faille que, dans les pages précédentes, j'ai désignée sous le nom de faille de la Hougarde.

En parlant de la constitution du massif situé sous la faille de Borgnery à l'Ouest du méridien de Jamioulx, j'ai rappelé que Bertiaux a donné des arguments sérieux en faveur de la continuité du gisement entre les dressants de l'ancienne Réunion avec les dressants de Fontaine-l'Evêque. Comme il est bien démontré que la faille de la Tombe passe au-dessus de ces derniers, il en résulte forcément que la faille qui coupe en pied les dressants de la Réunion ne peut pas être la faille de la Tombe, comme le croyait Smeysters, dont l'opinion a d'ailleurs été reprise par M. Stainier.

Je crois donc devoir abandonner l'interprétation donnée par ces deux savants et ne considérer comme appartenant au massif de Fontaine-l'Evêque-Landelies que le lambeau de Charleroi ; dans ces conditions, la faille de Forêt est exactement synonyme de la faille de la Tombe et le massif de Fontaine-l'Evêque apparaît tout aussi indépendant du substratum là où il est formé de terrain houiller que là où il est constitué par le calcaire carbonifère et le Dévonien.

Il convient, en présence des interprétations différentes données à la question, d'examiner le problème d'un peu plus près.

M. Stainier admet que le faisceau supérieur exploité au puits St-Martin de la concession de St-Martin-Providence (actuellement réunie à Monceau-Fontaine) est en parfaite concordance avec le calcaire carbonifère fortement renversé du massif de Fontaine-l'Evêque-Landelies ; c'est pourquoi il fait passer la faille de la Tombe à plus grande profondeur, de telle manière que le massif englobe tout le gisement supérieur de cette concession. Quant à la faille de Forêt, son existence ne peut faire de doute, puisque le houiller inférieur qui la surmonte a été rencontré dans plusieurs puits de la région ; mais, comme M. Stainier rattache au lambeau de Fontaine-l'Evêque les couches situées sous cette faille, il en résulte que le lambeau de Charleroi serait un lambeau supérieur à celui de Fontaine-l'Evêque.

La solution de la question me paraît tout indiquée par l'étude des affleurements du poudingue houiller au Nord du calcaire de Fontaine-l'Evêque. Faly, qui a suivi ces affleurements, écrit en effet qu'en réunissant tous les affleurements de la bande de poudingue houiller de Monceau-sur-Sambre « on obtient une ligne d'environ 8 kilomètres, parallèle à la limite septentrionale du calcaire de Fontaine-l'Evêque et restant à une distance de 900 à 1000 mètres au Nord de cette limite.

Ce parallélisme remarquable entre le poudingue houiller et le calcaire carbonifère montre que ces deux formations appartiennent, selon toute vraisemblance, à un même massif de refoulement ; d'autre part, si l'on indique la position du poudingue dans une coupe passant dans la concession de St-Martin-Providence, on remarque que ce niveau vient se superposer au faisceau exploité ; il ne paraît donc pas douteux que la faille de Forêt constitue bien le prolongement de la faille de la Tombe.

M. Stainier, comme je l'ai rappelé ci-dessus, a établi son raccordement dans l'hypothèse que le faisceau de couches exploité dans la concession de St-Martin est en parfaite concordance avec les terrains antéhouillers de Fontaine-l'Evêque. La coupe du puits de l'Espinoy indique cependant la présence d'une cassure entre la couche Calvaire recoupée à 400 mètres (à 339 mètres au sondage n° 23 de Forte-Taille) et les terrains surincombants et l'on voit nettement, par l'examen de la coupe, qu'il n'y a pas parallélisme entre les deux groupes de terrains. Dans ces conditions, je crois que la faille de la Tombe passe vers 370 mètres de profondeur au puits de l'Espinoy, vers 300 mètres au sondage 23, et va se raccorder à la faille de Forêt connue aux puits de St-Martin, Ste-Sophie et au n° 17 de Monceau-Fontaine.

Conclusions

Dans ce travail, j'ai discuté la question du raccordement des failles reconnues par les travaux souterrains et par quelques sondages, dans les districts miniers de Charleroi et du Centre. Ces failles se prolongent vers le Sud et certaines d'entre elles ont été traversées par les sondages effectués au Sud du passage superficiel de la faille du Midi. A l'Ouest de la concession de Ressaix une grande partie du bassin du Hainaut est encore peu connue ; tel

est le cas pour l'Ouest de la concession de Ressaix, les concessions de Bray, du Levant de Mons, de Belle-Victoire, le Sud des concessions d'Havré et de Maurage. Des sondages ont exploré cette partie du bassin, mais on sait combien il est difficile de raccorder avec quelque certitude les données fournies par les sondages lorsqu'il s'agit d'une région compliquée au point de vue de la tectonique, et l'hypothèse joue alors le plus grand rôle.

C'est pourquoi, dans le présent travail, je me suis limité à l'étude des failles dans la partie mieux connue du bassin, réservant pour un autre moment l'étude plus délicate de la zone reconnue par sondages.

De ce travail, il se dégage certaines conclusions que j'ai essayé de mettre en évidence :

1° Dans l'étude des failles qui affectent le terrain houiller, il convient de distinguer *a*) celles qui, comme la faille du Centre, la faille de St-Quentin, la faille du Placard, la faille du Gouffre, peuvent être regardées comme tenant la place du flanc médian d'un pli en S et dont la pente est un peu supérieure à celle des couches en plateure qu'elles mettent en contact et *b*) celles qui paraissent indépendantes de l'allure des couches qu'elles traversent, qui coupent indifféremment plateures et dressants et dont l'inclinaison est souvent moindre que celle des plateures qu'elles mettent en contact. Tel est le cas pour les failles du Carabinier, d'Ormont, de Chamborgneau, de Borgnery, de Jamioulx, de la Tombe et probablement aussi des failles de Wespes et de la Hougarde.

2° De ce caractère même, il résulte que la zone failleuse dite du Centre, connue à l'Ouest de la concession de Mariemont, et la cassure qui la suit au Nord et dénommée faille du Placard, n'ont rien à voir avec la vraie faille du Centre et la vraie faille du Placard de la région nord de Charleroi.

Il est vraisemblable que ces deux dernières cassures vont buter à la zone failleuse que, pour éviter toute ambiguïté, je proposerai d'appeler « zone failleuse du Borinage » ; toutefois les relations entre ces deux genres de fractures ne sont pas encore établies d'une manière indiscutable.

3° La zone failleuse du Borinage correspond à la faille du Carabinier, à la faille d'Ormont et à la faille de Chamborgneau et

à la faille de Borgnery, auxquelles vient s'ajouter, plus à l'Ouest. la faille de Masse ou faille de Jamioulx.

4° Enfin la faille de la Tombe et la faille de Forêt ne sont qu'une seule et même cassure limitant le lambeau le plus élevé refoulé sur le terrain houiller.

La tectonique du bassin houiller du Hainaut ; les failles des districts de Charleroi et du Centre, par P. Fourmarier.

Rapport de M. O. Ledouble, *premier rapporteur.*

Le travail de M. Fourmarier expose d'une façon très claire les idées de l'auteur sur la tectonique du bassin houiller du Hainaut. Il offre un très grand intérêt dans la période actuelle d'accalmie des travaux de recherches et permettra aux industriels de diriger leurs futures recherches d'une façon plus méthodique que par le passé.

M. Fourmarier étudie d'une façon minutieuse l'allure des failles ; cette étude, très documentée, amène l'auteur à discuter les travaux antérieurs relatifs au même objet et à présenter une conception, parfois tout à fait nouvelle, des accidents considérables qui coupent la formation houillère ; les nouveaux tracés me paraissent présenter toute confiance dans les endroits où l'exploitation a pu fournir des éléments à l'étude des lignes de fracture ; là où les travaux de déhouillement n'existent pas, l'auteur donne des hypothèses très vraisemblables dont l'avenir seul pourra prouver la vérité ; la principale hypothèse, très plausible, étant donné la configuration générale du bassin du Hainaut, est la réunion vers l'Ouest des failles d'Ormont, Chamborgneau et du Carabinier pour former la lèvre inférieure de la zone failleuse du Borinage.

Je ferai cependant remarquer que le tracé de la faille de Borgnery dans sa partie au Nord du puits Cerisier, doit être reporté plus au Sud ; la faille ne peut, en effet, passer plus bas que la profondeur de 150 mètres au puits Cerisier (ancien bois Planté, n° 10 actuel de Marcinelle-Nord) ; car le gisement de ce siège, exploité en dessous de 150 mètres entre les années 1879 et 1883, est formé de couches grasses très irrégulières, très fortement plissées, dont les plateures, très irrégulières, inclinées sensiblement vers l'Ouest, ont une direction vaguement Nord-Sud et les dressants complètement en étreinte la direction Est-Ouest, et ces couches se raccordent avec les veines du puits n° 12 du même

charbonnage et font partie du faisceau directement supérieur à la faille de Chamborgneau-Ormont.

Dans son travail M. Fourmarier, étudiant les grandes lignes de la tectonique, n'a évidemment fait qu'incidemment allusion aux failles secondaires, très nombreuses dans le bassin ; je crois utile de signaler qu'à maintes reprises des lignes de fracture ont été imaginées pour permettre une plus facile compréhension du gisement ; je citerai deux cas que j'ai pu étudier : la faille passant à 600 mètres de profondeur au puits n° 11 du charbonnage de Marcinelle-Nord (faille du Carabinier, de Bertiaux) et la faille passant dans le puits du Cazier, entre les failles de Borgnery et de Chamborgneau (faille secondaire de Bertiaux) ; dans ces deux cas, il n'existe aucune preuve de la présence de failles.

Je ne crois pas utile d'analyser le long et consciencieux mémoire de M. Fourmarier et je suis d'avis que, étant données les idées nouvelles qui y sont rationnellement émises, il est nécessaire d'en admettre l'impression dans les *Annales de la Société Géologique.*

O. Ledouble.

Liége, le 24 octobre 1919.

Rapport de M. J. Vrancken, *2e rapporteur.*

Je me rallie entièrement aux conclusions du premier rapporteur, la hardiesse de certaines vues de M. Fourmarier ne nuisant aucunement à leur intérêt.

La publication du travail sera d'une utilité incontestable pour un grand nombre de membres de la *Société Géologique*, que la question intéresse.

Marcinelle, le 25 octobre 1919.

J. Vrancken.

Rapport de M. Max Lohest, *3e rapporteur.*

Je me rallie bien volontiers aux conclusions des deux premiers rapporteurs.

(s) Max Lohest.

Le Diluvium ancien
de la Belgique et du Nord de la France,

PAR

Dr J. Lorié

—

(Planche V)

—

PRÉFACE

En 1910, je publiai mon « Diluvium de l'Escaut » (n° **106** de la liste bibliographique). Le présent travail en est une continuation, mais je préfère lui donner un titre différent, puisqu'il traite aussi en bonne partie d'autres diluvia.

Je puis commencer des memes sentences qu'en 1910 « Les connaissances au sujet du Pleistocène belge sont dans un état un peu chaotique. J'aime à en passer les causes sous silence et préfère y remédier en donnant un aperçu de mes études et observations personnelles ». Actuellement, je laisse tomber la restriction sus-nommée, en mentionnant la cause principale (à mes yeux du moins). Les géologues belges ne connaissent qu'un pays, le leur, et qu'une langue, le français.

Mon travail est plus ou moins un hommage à la mémoire du baron Octave van Ertborn, qui s'est voué à l'étude du Diluvium ancien, dont il est le parrain, et a introduit une sous-division, très logique, du Diluvium plus récent, dont j'ai fait usage dans mon travail de 1910. Hélas ! les meneurs officiels n'ont pas continué dans les bonnes voies entamées par Dewalque et Van Ertborn. On a même « oublié » (?) sur la nouvelle carte de rappeler ce Diluvium ancien.

Afin de faciliter l'étude de mon travail, je l'ai accompagné d'une carte et d'une bibliographie de tous les travaux cités dans le texte, et je l'ai divisé en chapitres, dont le dernier fournit les conclusions, auxquelles je suis arrivé. Celui-ci peut être utile aux personnes qui n'ont pas le loisir de l'étudier à leur aise, et à celles qui veulent en faire un résumé sans le lire (il y en a !).

CHAPITRE I

Le Diluvium ancien, au Nord de la Nèthe-Rupel-Escaut-Durme-Canal de Gand à Bruges.

a) Feuille 15 : Anvers.

1. Le Stuivenberg dans la ville d'Anvers. — En 1836 (1, page 40), M. Fohmann, professeur à Liége, publia un « rapport sur un os fossile, trouvé à Tuyvenberg » et en dit :

«Les deux fragments ont été trouvés au fort de Tuyvenberg, dans une couche de coquilles,qui n'avait jamais été remuée. Nous croyons que c'est un fragment d'une vertèbre de cétacé. »

En 1839 (2), le grand géologue Dumont en donna la coupe suivante :

1° Sable à grains fins .... 70 ctm.
2° Sable gris, avec grains noirs .... 80 ctm.
3° Sable gros jaune .... 140 ctm.
4° Sable avec débris de coquilles.

Elle devient souvent un grès coquillier et forme plutôt des amas qu'une véritable couche.

En 1853, (3) Norbert de Wael en décrivit la coupe comme suit :

1° Terre végétale, 1-2 pieds, soit .... 30–60 ctm.
2° Gros sable à grains ferrugineux, sans fossiles,
2-5 pieds, soit .... 60–150 ctm.
3° Conglomérat de coquilles brisées, nombreux
cailloux, etc., 1-8 pieds, soit .... 30–240 ctm.

On y trouve des vertèbres et des fragments de grosses côtes, un rameau d'un jeune cerf et de nombreuses coquilles. (Je renvoie pour les nombreux détails à l'original).

4° Terrain sableux jaunâtre l'ancien Crag jaune,
Poederlien actuel 5-10 pieds, soit........... 150–300 ctm.

Evidemment la couche 4 de Dumont est identique à 3 de De Wael et à mon Diluvium ancien.

Van Ertborn (**20**, page 21 et **77***a*, page 171) parla de la célèbre « colline de Stuyvenberg », qui avait quelques cents mètres de long et quelques mètres de haut. Son massif était recouvert (ou formé) par une couche de sable mobile, qui lui avait valu son nom « mont de poussière ». Un fort a remplacé les anciens monticules et cet ouvrage a disparu à son tour pour faire place à une vaste gare de manœuvres et à un quartier nouveau. Un cimetière et le grand gazomètre occupent le reste de la localité, qui a conservé son ancien nom.

Peu à peu, il s'y joignit d'autres localités.

2. Le fort de Merxem, au Nord d'Anvers (**13**), décrit en 1879 par MM. Van den Broeck et Cogels, et en 1880 (**22***a*) par Cogels et Van Ertborn. Ceux-ci en donnèrent la coupe suivante :

a) Terre végétale. avec graviers épars à la base (flandrien actuel)	50 ctm.
b) Dépôt fluviatile, limoniteux et tourbeux	30 ctm.
c) Idem, morceaux de limonite, de leem bigarré et d'argile noirâtre, mêlés à un sable gris, violacé	100 ctm.
d) Sable argileux, jaune brunâtre (Campinien actuel) .	150 ctm.
e) Sable gris avec strates argileuses	125 ctm.
f) Sable gris bleuâtre, ayant à sa base un gravier, qui contenait, 1° un fragment de quartz de 70×38 mm. pesant 300 grammes, 2° un morceau roulé de quartz, 85 gr., 3° huit fragments de *silex* noir, 40-150 gr., 4° fragment de *silex* brunâtre, 65 gr., 5° un *silex* noir 65×50 mm., 185 gr., 6° quatre fragments de septaria, 100-150 gr. Pour les auteurs « la présence de ces gros matériaux *isolés* dans une couche, dont l'allure est très régulière, ne peut s'expliquer que par un transport à l'aide de glaces flottantes ». En tout cas, nous avons dans cette couche un bon échantillon du « Diluvium ancien ».	75 ctm.
g) Poederlien, creusé jusqu'à 75 ctm. de profondeur.	

3. Bassin du Kattendijk et Nouvelles cales sèches (**14**, **16**, **38**).— En 1879, M. Van den Broeck y signala une « couche avec des éléments remaniés, beaucoup de *gravier*, des ossements de cétacés, des fragments de coquilles scaldisiennes, etc., couvert d'un sable grossier, graveleux ».

L'année suivante, M. Mourlon donna un dessin instructif de cette coupe et distingua, entre *a*) dépôts modernes et *c*) dépôts pliocènes, *b*) série ancienne, embrassant : α) banc tourbeux, β) sables *grossiers* quartzeux, γ) argile verte sableuse, δ) *gravier* avec coquilles tertiaires triturées (le Diluvium ancien).

De la Vallée-Poussin effleura la localité en 1885, au sujet d'un *galet* de 6×7 ctm., gris-noirâtre. C'était un andésite à pyroxène et amphibole, dont la roche mère est inconnue en Belgique. La localité la plus voisine est Les Sept Montagnes. De pareils cailloux n'y sont pas extrêmement rares.

4. Deurne, au bord Est d'Anvers, dans la propriété de Paul Cogels (**19**). — Van Ertborn y a signalé :

a) Sable graveleux, ferrugineux et argileux, avec de petites dents de poissons, des vertèbres de dauphins et des fragments d'os, sans coquilles .... 2^m,05 à 2^m,42

b) Sable brun, argileux, *coquilles* brisées, fragments d'os, petites dents de poissons, une dent de phoque, concrétions, *silex*, *gravier*, *cailloux*. C'est « La Couche » .... 2^m,42 à 2^m,53

c) Sables à *Terebratulagrandis*, Diestien actuel.

5. Sondage 23 (**20**), planchette 2*a*. — Bifurcation des rues de la Charrue et de la Province, près du Jardin Zoologique. Sable argileux, ferrugineux, débris de coquilles et *graviers*, 35 ctm., sur Scaldisien.

6. Zurenborg (**20**) dans l'enceinte actuelle d'Anvers, à l'endroit où se trouve l'usine à gaz, sur le Bolderien.

7. Sondage 35. — Nouvel arsenal (**20**), un peu à l'Ouest de 6. « Croûte d'argile, de *gravier* et de coquilles, non percée ».

8. Porte de Borsbeek (**19**). — On y trouva en 1874 une argile sableuse, jaune, parfois grise en bas, épaisse de 1^m,50.

9. Berchem, au Sud de l'Arsenal (**16**). — M. Mourlon donna, en 1880, les détails suivants :

a) Sables campiniens (Flandrien actuel) ;

b) Sable argileux, renfermant en bas de nombreux petits *cailloux roulés*, blancs et noirs, qui se confondent avec ceux de l'amas coquillier sous-jacent (peut-être le Campinien actuel) ;

c) Amas de coquilles tertiaires, dans un sable jaunâtre, renfermant, surtout en bas, de nombreux petits *cailloux* blancs et noirs, des *cailloux* plus volumineux, des débris d'ossements roulés, des moules de coquilles. Les coquilles, dont se compose l'amas, sont généralement brisées, mais on y observe néanmoins des Lamellibranches avec leurs deux valves réunies et quelques Gastéropodes entiers. C'est en tout cas le Diluvium ancien, peut-être faut il y joindre (une partie de) la couche *b*. Le travail 16 donne une liste des fossiles, il mentionne encore la trouvaille, faite en 1874, d'un fragment de cubitus gauche d'*Elephas*. Tous ces faits semblent bien assigner une origine quaternaire à tout l'amas coquillier de l'enceinte ;

d) Dépôt littoral, pliocène, etc.

10. Bassin de Batelage (**14, 19, 106**). — J'ai mentionné cette coupe en 1910, à cause des dépôts qui recouvrent le Diluvium ancien. Pour M. Van den Broeck, c'est un dépôt fluviatile, reposant sur le sable glauconifère du Boldérien. « La couche » est épaisse et composée de sable avec des éléments *grossiers* roulés, *cailloux*, ossements de cétacés, de coquilles brisées et triturées pliocènes, de dents de poissons, de silex roulés et un os de mammouth.

11. Le Kiel (**16, 19**), au Sud de la gare du Sud à Anvers. — J'ai mentionné (**106**) cette coupe, à cause du « Diluvium fluviatile », supposé interglaciaire. Il recouvre le Diluvium ancien, composé d'un sable gris-clair glauconifère, renfermant des coquilles, des silex noirs, des ossements de cétacés, des dents de poissons roulées du Scaldisien et du Boldérien. Mais aussi des ossements synchroniques d'*Elephas*, *Bos*, *Rhinoceros*. Le D. a. repose sur les sables à *Panopea Menardi* du Boldérien.

12. Point 90, hameau de Portugeezenhoek (**19**). Lit du « Hollebeek », croûte de coquilles brisées, de *gravier*, de *cailloux* et de fragments d'os dans une argile sur le Boldérien.

13. Point 89 (**19**), entre $9^{m},70$ et $9^{m},60$.

14. Sondage 11, château de Schoonsel (**19**), entre $12^{m},60$ et 12 m.

15. Sondage 95 (**19**), entre $14^{m},25$ et $12^{m},80$.

16. Sondage 10 (côté oriental du fort de Hoboken) (**19**), entre $12^{m},75$ et $12^{m},45$. Dans ces quatre points, « la couche », est composée d'une argile, renfermant des coquilles brisées, des *graviers* et des *cailloux*, reposant sur le Boldérien.

17. Fort de Hoboken, au Sud d'Anvers, un des points classiques pour « la couche » (**19**, **78**, **80**, **95**, **97**).

Le fort a été construit en 1862, à la côte 18, on y trouva une partie du squelette d'*Elephas trogontherii*. Un peu après 1880, un éboulement heureux mit à jour une autre partie d'un squelette, sans qu'on puisse dire avec certitude que les deux parties avaient appartenu à un même individu. M. Van Ertborn prit connaissance du dernier événement par son garde-chasse, qui vint lui dire, qu'on avait trouvé une taupe, plus grande qu'un bœuf, et que les gamins jouaient avec les os. Il se rendit au lieu le lendemain, reconnut les restes d'un éléphant et avertit le général Wauwermans, qui fit rassembler les os et les expédier au Musée royal d'histoire naturelle de Bruxelles, où ils se trouvent actuellement avec ceux de *Rhinoceros Mercki*, qui ont été trouvés dans la même couche, sans qu'on sache l'endroit exact ni l'année de la trouvaille.

M. Rutot (**97**) parle en passant de la couche de Hoboken. « Le squelette d'éléphant n'appartient pas à l'*antiquus*, comme il fut admis pendant beaucoup d'années, mais à l'*Elephas trogontherii*, dont les dents isolées ne sauraient être distinguées de celles de l'*antiquus*. En d'autres points, on a trouvé *Rhinoceros Merckii* et *Hippopotamus major*. La couche a un âge égal au dépôt de Kattepoel, décrit par M. Mourlon (**95**), où l'*Elephas trogontherii* a également été trouvé ».

Van Ertborn distingua deux couches qui se ressemblent beaucoup, mais paraissent s'exclure :

1° une argile sableuse, contenant des coquilles, des ossements et du *gravier* ;

2° un *gravier* sableux.

La première (**19**) a une épaisseur maximale de $1^{m},50$, généralement inférieure à 1 m. ; elle est jaune, parfois grise en bas. Pendant la construction du fort et les nettoyages du Hollebeck on a

trouvé quantité de coquilles, principalement du Scaldisien, mais aussi de l'Anversien (Boldérien). Les unes sont fortement usées, d'autres très bien conservées.

La couche repose, à Hoboken sur le Rupelien et l'Anversien. Elle s'élève ensuite plus haut que le Scaldisien, qui n'atteint jamais la côte 20 (**19**),ce qui n'empêche pas M. Mourlon (**16**) de considérer les coquilles comme du Scaldisien in situ.

Pour Van Ertborn (**19**), la présence des coquilles scaldisiennes dans la couche de Hoboken prouve l'existence d'un courant du Nord au Sud (inondation marine), d'autre part, la présence de *galets* de silex démontre l'existence d'un courant opposé, du Sud au Nord, de sorte que probablement, la couche est un dépôt de plage, où les deux courants se sont mêlés.

Dans le même travail (**19**) page 250, se trouve un rapport de La Vallée Poussin, qui parle d'une « formation non signalée jusqu'à présent ». Il distingue entre « le conglomérat coquillier et les argiles coquillières qui le recouvrent ». Il a vu lui-même, dans le Hollebeek, sur une distance d'un kilomètre, une « couche de graviers et de pierres roulées, mêlés à quelques ossements et à un grand nombre de coquilles remaniées des assises fossilifères anversiennes et scaldisiennes. C'est une couche très curieuse ».

M. Briquet (**89**) mit en 1906 la terrasse de Hoboken en rapport avec un prétendu cours ancien de la Dendre et cite les dépôts analogues de Kiel et de Boom.

J'allai voir moi-même le Hollebeek, qui était entièrement à sec et ne montrait que du sable fin.

Un laboureur m'informa qu'on y trouvait des choses intéressantes, mais seulement en creusant.

18. Sondage 113 (**19**), côte 20, entre 16 m. et 15^{m},15.

19. Sondage 112 (**19**), côte 19, entre 17 m. et 16^{m},55, limite des communes de Hoboken et de Hemixem.

20. Sondage 98 (**19**), côte 20, au Nord de Hemixem, sur le chemin de fer, entre 19^{m},5 et 18^{m},5.

Dans ces trois sondages, la couche est une argile sableuse, avec des coquilles et du *gravier*, reposant sur le Boldérien ou le Rupelien.

21. Tout près et un peu au Sud de Hoboken se trouve le village de Hemixem, mentionné par Van Ertborn en 1903 (**79**) sans

détails. L'Escaut y a creusé une vallée en pentes assez raides dans l'argile rupelienne, sur laquelle repose « la couche », couverte de 2 mètres de sable flandrien.

J'y vis des coquilles entières ou fragmentaires, appartenant aux genres *Ostrea*,. *Pecten*, *Astarte*, *Cyprina*, etc., mais principalement des fragments méconnaissables. Ensuite quelques dents de requins, des fragments d'os de baleine, silicifiés ou non. Finalement des fragments angulaires, brun-grisâtre de septaria, des *rognons* roulés de silex noir-bleuâtre, dont le plus gros mesurait $1 \times 3 \times 3$ ctm., plusieurs *galets* de silex, dépassant rarement 1 ctm., bleu-clair, jaunes et gris et d'autres de quartz blanc ou de grès siliceux, le tout dans un sable grossier.

Je passe à l'autre côté de l'Escaut (**18**, **18***a*, **78**, **80**), où le «cailloutis hétérogène à ossements remaniés de cétacés pliocènes, etc. a été signalé depuis longtemps. Il constitue des points de la *grande pente primitive* à surface très irrégulière, qui s'étend du fort de Zwijndrecht à Beveren au Nord et à Haesdonck vers le Sud».

22 (**18**). «Au commencement de 1879, les travaux de terrassement du fort de Zwijndrecht ont mis à nu le banc coquiller dans le fossé côté Nord. Ce gisement était remarquable par l'immense quantité de *graviers* qui se trouvaient dans l'amas de coquilles triturées ».

23. (**18***b*). Coupe 36, angle N.-E. du fort. Côte 9, entre 6 m. et 5^m,30.

24 (**18***b*). Coupe 37, côté Sud du fort. Côte 7,75, entre 7 m.^{m},30 et 6^m,90. La même chose (graviers et cailloux) sur du Scaldisien.

Il faut pourtant prendre garde, dans cette contrée, à ne pas confondre deux choses, que distingua fort bien Van Ertborn (**18**). « Les fossés et les fosses à rouir le lin, qui sont très nombreuses dans le Pays de Waes, ont souvent atteint les dépôts coquillers. Les déblais en ont servi à remblayer les champs et à leur donner la forme en dos, adoptée en Flandre pour faciliter l'écoulement des eaux pluviales. De là, qu'en plusieurs points, le sol des parcelles est jonché de débris de coquilles, de sorte qu'on aurait pu supposer que des couches fossilifères affleuraient dans ces localités. »

ENVIRONS DE BEVEREN-WAES

25. C'est ce que je vis moi-même près du village de Beveren, à l'Est de St-Nicolas. A une distance d'un kilomètre au Sud-Ouest du clocher, entre le couvent « 't Geestelijk Hof » et le chemin de fer, la surface est du sable fin, brun-clair, argileux, contenant un nombre de fragments de coquilles, des *Cardium edule*, des *Cyprina*, des *Astarte*, mais non des cailloux de quartz. Je vis ces derniers de l'autre côté de la voie ferrée, jusqu'à 1 ctm., mais avec bien moins de débris organiques. Quelques-uns, de silex, atteignent 1 ctm., rarement 3 ctm. Cette circonstance me fait chanceler à décider s'il faut considérer ces restes de coquilles comme du « quaternaire ancien » in-situ ou remanié.

26. Van Ertborn continue « il n'en est pas de même du hameau de Mosselbank (banc de moules), où le Campinien (Flandrien actuel) fait défaut. Les sédiments de quaternaire inférieur affleurent. Cet îlot forme un oasis au milieu de cette contrée déjà si fertile ».

Je visitai ce point, tout près du village de Vracene, et y ramassai : 1° un *caillou* de silex jaune de cire de 5×4×3 ctm. (80 gr.), quelques-uns plus petits, un seul *galet* de silex, un autre de grès siliceux et plusieurs petits galets de quartz blanc ; 2° du sable fin, argileux, brun-clair ; 3° de nombreux fragments de coquilles pliocènes, en partie reconnaissables et appartenant aux genres *Pecten*, *Pectunculus*, *Astarte*, *Cardium*, *Cyprina* et *Tellina*. Une *Littorina* d'apparence très récente s'y est probablement égarée avec l'engrais. Les composés organiques et inorganiques paraissent s'exclure, comme le remarqua Van Ertborn, déjà en 1880.

27. Sondage 25*bis*, extrémité Nord de Beveren (18*a*), côte 10,5. 5^{m},90-5^{m},10. Sable argileux avec coquilles remaniées, non percé.

28, 29, 30 (18*a*). Parallèle 51°12' Nord.

28. Sondage 32, près de « 't Hof te Saxen ». Côte 13, entre 11^{m},50 et 10^{m},40.

29. Sondage 33, près de Puyput, Côte 12, entre 10^{m},70 et 9^{m},50.

30. Sondage 34, à l'Est de Puyput. Côte 11,5, entre 9^{m},65-8^{m},70. Sable argileux, *graviers*, *cailloux* et débris de coquilles.

31, 32, 33 (18). Parallèle 51°11' Nord (18).

31. Sondage 2, à l'Ouest du village de Haesdonck, côte 17, entre 12^{m},85-12^{m},5.

32. Sondage 3, à Haesdonck, côte 17, entre 15^{m},55-14^{m},25.

33. Sondage 5, à l'Est de Haesdonck, près de Vitshaag, côte 17, entre 15^{m},8-14^{m},25. Argile ou sable argileux avec *graviers* et débris de coquilles, sur Boldérien.

34. Sondage 25, Schanselhoek, côte 25, entre 23^{m},2-22^{m},4 (18).

35. Sondage 44, près du précédent, à l'Ouest de Steendorp, côte 25. 22^{m},5 à 22^{m},3. Argile jaune, coquillère, *graviers*, *cailloux* sur le Boldérien.

36. (78, page 56). « Au point, où fut construit le fort de Rupelmonde, la colline qui domine le fleuve, atteint la côte 27 ; nous y avons observé la couche, ayant 40 ctm. d'épaisseur sur le Boldérien. Ces coquilles sont silicifiées, ce qui les distingue facilement des coquilles originales du pliocène ».

SAINT-NICOLAS ET ENVIRONS

37. M. Mourlon (16) mentionna en 1880 à St-Nicolas même, « un dépôt *caillouteux* et *graveleux*, contenant des ossements et des coquilles, reposant sur le Rupelien. Le tout est dérivé de *différents niveaux* des environs d'Anvers (d'après Van Beneden), de sorte que cette couche pourrait bien être quaternaire ».

38 (4, page 197). Le 30 juillet 1859, on trouva, dans l'excavation pour le gazomètre de St-Nicolas, un grand nombre d'ossements, qui furent rassemblés avec soin par le Docteur Van Raemdonck, de cette ville. On en avait déjà trouvé en 1844, qui paraissent avoir été perdus.

V. R. donne le profil suivant :

1° Terre végétale	3-10 dcm.
2° Sable ferme, jaune-clair à brun-foncé	10 dcm.
3° Sable calcarifère, masse de petits *cailloux*	10-20 dcm.
4° Argile brune, rupelienne	20-40 dcm.

Les couches 2 et 3 font parfois défaut. D'après Nyst, de Koninck et Van Beneden (4, pages 107, 109 et 123), la couche ossifère

reposait immédiatement sur le Rupelien et n'avait que quelques centimètres d'épaisseur. C'était un sable fin, vert assez foncé.

Elle contenait *a*) des coquilles du Scaldisien : *Cyprina Islandica*, — *tumida*, *Astarte Omalii*, — *Burtini* ; *b*) des dents de requins : *Carcharodon megalodon*, — *disauris*, — *plicatilis*, *Oxyrhina hastalis*, *Lamna* sp., *Notidanus* sp. ; *c*) une grande quantité d'ossements de cétacés, dont Van Beneden fit trois espèces : *Plesiocetus Hupschii*, — *Burtinii* et — *Garopii*, appartenant à neuf squelettes.

Pour les quatre savants sus-nommés, la couche était le Scaldisien in-situ et je ne sais si plus tard un seul géologue belge s'en soit douté, on paraît avoir perdu de vue la chose. La présence de nombreux petits *cailloux* est pour moi une raison suffisante pour considérer le dépôt 3 comme pléistocène, mais peu éloigné du Scaldisien original.

39. En 1874, M. Mourlon leva la coupe suivante dans la briqueterie au hameau de Hazewinde (**16**), tout près et au S.-W. de la ville.

1° Terrain apporté et humifère.

2° Campinien. Sable, ayant une mince couche graveleuse à la base.

3° Diluvien. Sable argileux, avec des *cailloux*, des fragments de septaria et d'ossements. Il y trouva une dent d'*Oxyrhina trigonodon*.

4° Argile de Boom, Rupelien.

Je vis moi-même « la couche » épaisse de 2 dcm., composée de sable plus grossier que les 2 mètres du Flandrien recouvrant et contenant : *a*) des fragments angulaires, brunis de septaria ; *b*) une seule poupée, comme dans le loess ; *c*) un caillou de 3 ctm. et plusieurs jolis galets jusqu'à 1 ctm de quartz blanc comme dans le Diestien ; *d*) quelques petits rognons et de nombreux petits galets de silex, jusqu'à 2 ctm. ; *e*) quelques cailloux et galets de grès siliceux (non des oölithes) ; *f*) quelques fragments d'os, les uns sont légers, les autres silicifiés et lourds ; *g*) des débris roulés et méconnaissables de coquilles. Un ouvrier m'informa qu'on trouve parfois de grandes coquilles mesurant 3 et 4 ctm (*Pecten* ?).

40. Sondage 14, à l'Est de St-Nicolas (**19***a*), côte 19,50, entre $18^m,10$-$17^m,70$. Argile jaune coquillère sur le Bolderien.

41. En 1859, De Koninck (**4**) mentionna une « couche coquillère » à la surface du sol à 3 kilomètres au Sud de St-Nicolas. Le sol y est jonché de nombreux fragments de *Cyprina tumida, Tellina Benedeni, Astarte Basteroti, Pectunculus glycimeris, Cardita orbicularis, Ostrea princeps, Turritella triplicata.*

42 et 43 (**19***a*). Parallèle 51°8'.

42. Sondage 25 à Heimolen entre St-Nicolas et Elverseele, côte 29, entre 24 m. et 23^{m},80.

43. Sondage 26, idem, vers Kettermuit, côte 29, entre 26 m. et 25^{m},45. Argile sableuse, *galets, graviers* et débris de coquilles. Sur le Rupelien ou le Bolderien.

44. Sondage 33 à l'Est d'Elverseele, côte 25. 23^{m},30-22^{m},95. Argile jaune avec débris de coquilles, sur le Rupelien. Je fais observer que la base de 44 se trouve bien plus bas que celle de 43 (23 contre 25,45), dont je conclus que le dépôt 44 n'est plus à son niveau original, mais descendu sur la pente vers la Durme.

45. J'eus la chance de retrouver « la couche » à environ mi-chemin de Thielrode à Tamise sur la pente vers l'Escaut, un peu à l'Ouest du cabaret « Schaliënhuis ». Elle y était distincte et bien développée sur l'argile rupelienne. J'y trouvai : 1° du sable très fin, argileux, brun-clair ; 2° peu de fragments d'os et une dent de requin ; 3° quelques coquilles brisées et roulées, reconnaissables : *Ostrea, Pecten, Astarte* et *Cyprina* ; 4° peu de petits *galets* de quartz blanc ; 5° trois *galets* de grès siliceux ; 6° un certain nombre de *galets* de silex, jaunes, verdâtres, plus souvent bleu-foncé, allant jusqu'à 2 ctm. Quelques-uns sont bigarrés de bleu et de blanc, comme à Aeltre.

46. De l'autre côté de Tamise, vers Rupelmonde, se trouve la coupe de la briqueterie de Steengelagen, mentionnée par M. Mourlon (**16**), longue de plusieurs centaines de mètres.

a) Alluvions	10 dcm.
b) Sable argileux, connu comme « leem »	10 dcm.
c) Sable jaunâtre ferrugineux, avec de rares petits *cailloux* blancs et noirs	6 dcm.
d) Sable grisâtre, etc.	15 dcm.

e) *Cailloux* roulés, débris de septaria, d'ossements et de coquilles brisées et roulées, concrétions ferrugineuses, moules de coquilles, comme à Berchem. Ravine le sable sous-jacent (la couche) .... 4 dcm.
f) Pliocène .... 24 dcm.

b) Feuille 14 : Lokeren.

Dans mon travail de 1910 (**106**, page 361), j'ai cité deux sondages, qui me paraissent avoir rencontré le Diluvium ancien (**67**).

47. Sondage 165 à Stekene. Q' de 4^m,50 à 4 m. Rupelien.

48. Sondage 163 à Zwarten Ruiter-lez-Moerbeke. Q'*m*. de — 9 à — 10^m,75, *graviers*, gros *cailloux*, débris de dents et d'ossements. Rupelien.

On remarque tout de suite la très grande différence de profondeur. A mon avis « la couche » peut se trouver à son niveau original à Stekene mais non à Zwarten-Ruiter, où la base est de 14 mètres plus basse. La différence est plus grande (8 mètres) encore dans le sondage suivant, que je ne veux pas passer sous silence. Je l'ai mentionné déjà dans 106 page 362, il a été exécuté sur la feuille 6 de Watervliet.

17 m. à 18^m,50 sous zéro d'Ostende. Sable *grossier*, *cailloux* et *galets* de silex et de quartz, fragments d'os de baleine et de septaria. Coquilles pliocènes, *Astarte Omalii* et *A. sp.*, *Pecten*, *Turritella*, *Cyprina*, *Corbula gibba*, *Lingula*, roulés et endommagés. Ce mélange rappelle vivement le Diluvium ancien de Hoboken. Pourtant une quantité de débris de *Cardium edule* me fait penser que ce n'est que Q', remanié par les vagues d'une mer plus récente. Une petite *Cyclostoma* y a été amenée par l'eau douce.

c) Feuille 13 : Bruges.

49. La couche a été signalée à plusieurs reprises au Sud d'Adeghem (**25**, **42**, **64**, **72**, **78**). M. Rutot en donne le plus de détails (**64**). « Le sommet de la colline, qui s'élève jusqu'à 28 mètres, est couronné par un Diluvium spécial, graveleux, renfermant une grande quantité de débris d'ossements de cétacés et de grandes dents de squales. Plus au Sud, le même quaternaire s'étend sur les sommets, mais il ne renferme plus que de nombreux silex, sans aucun ossement ».

(42, 64, 72). « Il y a donc lieu de supposer qu'autrefois, un biseau de Scaldisien s'est étendu au Sud d'Adinghem et que c'est le remaniement sur place de cet étage pliocène, qui a fourni les éléments organiques, dents et ossements, à la base du quaternaire ancien. Les sommets des collines constituaient jadis une *plaine continue,* sur laquelle les courants d'eau douce transportaient d'énormes quantités de galets de silex. Leur origine est la « Crête de l'Artois », où on les voit encore en énorme quantité. »

J'ai visité ces endroits, partant de la gare d'Adeghem. Le sol n'est d'abord que le sable fin flandrien ordinaire et monte lentement au hameau de Callestraet, où le sable devient plus grossier et argileux et où apparaissent les premiers *galets* de silex. Ils sont dispersés d'abord, mais augmentent bientôt et sont surtout nombreux dans un vallon occidental, au Nord du hameau de Maasboone.

Sur le sommet de la colline, dans des fossés récents et les remblais, je trouvai, côte 28 : 1° des *galets* de silex assez nombreux, jusqu'à 4 ctm., de différentes couleurs, brun, jaune, gris, bleu. Quelques-uns ont une belle couleur rouge, comme de la carnéole. Les cariés sont rares. La plupart ne sont pas lisses, mais plus ou moins pustuleux, il y en a de plats, de fusiformes, d'ovoïdes, mais non de sphériques. Quelques-uns sont brisés, les fragments roulés sont devenus des *cailloux.* 2° De gros *rognons* de silex, dont un pesait 640 grammes. 3° Un *caillou* de calcaire bleu-gris clair, avec des fragments de crinoïdes, pesant 165 grammes. 4° Des dents de squales roulées. 5° Des esquilles allongées d'os, dont quelques-uns sont légers et peu minéralisés, d'autres sont beaucoup plus lourds et silicifiés, mais la structure animale est encore reconnaissable. Ceux-ci ne donnent pas l'impression d'os de cétacés, plutôt d'os longs d'autres mammifères. Dans quelques-uns, les cavités pour les artères sont bien visibles. Les coquilles font absolument défaut.

On peut facilement suivre les galets le long de la route par Kruipuit à Knesselaere, où ils atteignent la côte 23, à Den-Hoorn et à l'Est d'Oedelem, côte 24.

d) Feuille 15 : Anvers.

Je retourne sur cette feuille que j'ai quittée pour suivre le déve-

loppement historique de nos connaissances d' « un dépôt ancien, à peine connu, d'origine plus ou moins problématique, mais plutôt marine, qui a été signalé aux environs d'Anvers par MM. Van Ertborn et Cogels ». (Rutot et Van den Broeck, 1885, **38***a*).

Sondages au Sud-Est d'Anvers :

a) Parallèle de 51°11' Nord, entre les villages de Borsbeek et de Mortsel (**19**).

50. Sondage 3, entre les forts 4 et 3. Côte 12, 10^{m},40-9^{m},70.

51. Sondage 4, au S.-E. du fort 3. Côte 10,50, 7^{m},75-6^{m},30.

52. Sondage 5, au S.-E. de Borsbeek. Côte 10,50, entre 9^{m},30 et 8^{m},35.

53. Sondage 6, au N. du village de Vremde. Côte 11, entre 9 ^{m},20 et 8^{m},90.

54. Sondage 7, à Groenenbroek. Côte 11, entre 9^{m},80 et 9^{m},40. Argile jaune sableuse, sable gris-bleuâtre ou noirâtre. Débris de coquilles, graviers sur le Bolderien.

55. Sondage 66. Angle Nord du fort 4. Côte 14, entre 12 m. et 11^{m},45. Sable ferrugineux et argile sur Bolderien.

b) 56, 57. Parallèle de 51°10', des deux côtés de Mortsel.

56. Sondage 9 (**19**), au W. de Mortsel. Côte 18, entre 15^{m},60 et 14^{m},70. Argile jaune avec *graviers* et débris de coquilles, sur Bolderien.

57. Sondage 10, à l'E. de Mortsel. Côte 18,5, entre 16^{m},50 et 16^{m},40. Argile rougeâtre sur Bolderien.

c) 58-59. Au W. et au S. de Hove (**19**).

58. Sondage 58. Halte de Hove, côte 23, entre 16^{m},50 et 15^{m},50. Argile brunâtre, et *graviers* débris de coquilles sur Bolderien.

59. Sondage 17, sur le chemin de fer au S. de Hove. Côte 21. 20 m. — 19^{m},70. Sable argileux jaune avec *graviers* et débris d'ossements sur Bolderien.

Van Ertborn (**19**) a vu, dans la tranchée de la voie ferrée, entre ces deux points, du *gravier*, des *cailloux*, des moules de coquilles, des fragments d'ossements, dans un sable argileux, comme à Hoboken.

e) Feuille 16 : Lierre.

60-63. Sondages au S. de Ranst.

60-61. Parallèle 51°11'.

60. Sondage 1 (**20***a*). Côte 12. 10^{m},80-9^{m},20. Argile jaune, débris de coquilles, sur Bolderien.

61. Sondage 2, au S. S.E. de Ranst. Côte 12, 10^{m},60-10 m. Argile calcareuse et ferrugineuse coquillère sur Bolderien.

62-3. Sondages de M. Mourlon, feuille de Lierre-Berlaere (**114**).

62. Sondage 44 au hameau d'Agterste Hoeven. 8 m.-7^{m},60. Couche 3 (Poederlienne ??). Sable quartzeux coquiller, morceaux de coquilles blanchâtres, non costulées, ne semblant pas être des *Cardium*.

63. Sondage 45, N. W. d'Agterste Hoeven. 10 m.-9 m. Couche 3, Poederlienne (??). Sable jaunâtre, petits fragments de coquilles.

64. Mémoire de M. le Dr C. Van de Wiele (**107**), page 211. « Formations littorales dans le village de Ranst, renfermant une faune quaternaire avec *Cardium edule* et *Mytilus edulis* ». Ce passage a rapport au travail (**12**) dans lequel on lit, page 220 : « Vers l'Est d'Anvers, à l'intérieur des terres, du côté de Ranst, par exemple, il existe des dépôts, encore peu connus, qui paraissent être d'un âge un peu différent des précédents (Scaldisien ou Poederlien). Ce sont des couches, où l'on ne trouve plus le *Trophon antiquum*, elles contiennent surtout de grandes quantités de coquilles littorales, encore abondantes sur nos côtes, telles que *Cardium edule* et *Mytilus edulis*.

Plus à l'Est encore, on a signalé des dépôts coquilliers, contenant une faune, qui se rapporte certainement à l'horizon des sables supérieurs d'Anvers. Mais ces dépôts sont ils réellement pliocènes, ou bien ne sont-ils que des amas remaniés, formant la base des terrains quaternaires ? »

Je suis convaincu que les dépôts précités sont identiques au Quaternaire ancien de Van Ertborn, qui nous occupe ici. Il ne paraît pas que M. Van den Broeck ait examiné jadis une bonne coupe et qu'il ait vu réellement des *Cardium edule* et des *Mytilus*. Probablement ces noms auront glissé de sa plume.

Résumé du Chapitre I.

La couche de Diluvium ancien sur la feuille d'Anvers, la moitié occidentale de celle de Lierre et la moitié orientale de celle de Bruges est généralement recouverte de dépôts plus récents (Flandrien en première ligne), mais effleure quelquefois (**26** Mosselbank). La surface en monte régulièrement vers le Sud, depuis 4 mètres (**47**, Stekene), jusqu'à 28 mètres à Adeghem et 26 mètres au Sud de St-Nicolas (**43**, Kettermuit). Elle se trouve à 15-20 mètres à l'Est de St-Nicolas, ainsi qu'à Hemixem, Hoboken et Hove.

Une circonstance remarquable est le manque de symétrie des plus grands chiffres, 28 mètres à Adeghem bien loin au N., et 20 mètres à Hove, plus près et à l'E. de l'Escaut. En réalité le contraste est plus grand encore, puisque Adeghem est sur un parallèle plus septentrionnal que le sondage 59 au S. de Hove. Il faudrait comparer le premier plutôt avec les sondages n°s 50-54, où la couche ne monte pas plus haut que 10 mètres.

Je suis tenté de voir dans ce contraste l'effet d'un abaissement du sol, qui aurait entraîné le cours de l'Escaut dans son lit actuel. Les hauteurs d'Adeghem seraient plus ou moins ce qu'on appelle un « horst ».

Le sous-sol est plus ancien vers le Sud (Rupelien), plus récent vers le Nord (Boldérien, Diestien, Scaldisien), il ne faut donc pas s'étonner que « la couche » en ait absorbé les éléments.

Les composantes anorganiques, silex, quartz, grès, n'offrent pas de difficultés théoriques, on peut les dériver du Sud. Les fragments de septaria (**21**, **39**, **46**) se trouvent dans le même cas, mais sont venus de plus près, de l'argile de Boom, qui en constitue le sous-sol immédiat le plus ancien. Il en est de même de la majeure partie des trouvailles d'ossements de cétacés et de coquilles, quand le sous-sol est du Miocène ou du Pliocène. L'origine si différente des composantes explique facilement que, de temps à autre, ils ne se sont pas mêlés, mais déposés l'une sur l'autre.

Mais il en est autrement de ces trouvailles quand le sous-sol est le Rupelien. Ainsi on trouve des ossements de cétacés au niveau de 18 mètres et à Adeghem à 28 mètres, des coquilles remaniées à St-Nicolas à 18 mètres (**37**, **38**, **39**), à Hemixem (**21**) à 29 mètres, à Elverseele (**44**) à 23 mètres, au Sud de St-Nicolas (**42**) à 24 mètres.

Van Ertborn s'est efforcé à démontrer qu'on avait affaire ici au mélange d'un dépôt d'eau douce (gravier) et d'un dépôt marin (coquilles, cétacés), ce qui serait possible.

Mais les traces *directes* de cette submersion font défaut. M.Rutot a émis l'hypothèse que le Scaldisien se soit étendu plus loin au Sud, qu'on ne le trouve actuellement et aurait été érodé par les courants pléistocènes. Je penche plutôt vers cette manière de voir, il est arrivé en plusieurs endroits que des formations géologiques ont été détruites complètement, par exemple l'oölithe silicifiée. Je ne trouve nullement que cette hypothèse sort en dehors des limites permises.

Le seul caillou d'origine lointaine est un andésite dans le bassin du Kattendijk (**3**).

Des ossements de mammifères pléistocènes ont été recueillis à Stuivenberg (**1**), Berchem (**9**), Batelage (**10**), Kiel (**11**), Hoboken (**17**) et Adeghem (**49**).

CHAPITRE II.

Le Diluvium ancien à l'Ouest de la Lys.

a) Feuille 20 : Roulers.

A Dixmude, se termine un long dos, venant du S. E., sur lequel je vis les galets de silex en une série de points :

1° A 1 kilomètre 5 de la ville ; 2° près de la borne 14 ; 3° monticule de 30 mètres, borne 13,5 ; 4° un second de 35 mètres ; 5° un troisième de 41 mètres, tout près de Clercken ; 6° un quatrième au Sud-Est du village, côte 40 ; 7° colline de Smisse, haute de 43 mètres, en abondance, la majorité en sont absolument frais ; 8° colline de Terreest, haute de 36 mètres ; 9° à côté d'une drève, orientée du W. à l'E., près de Tolhoek, je vis un monceau de galets tamisés, un en avait une taille de 12 ctm. et une croûte cariée de 4 millim. Un second atteignait 14 ctm. et était presqu'entièrement frais ; 10° colline de Tolhoek, haute de 44 mètres, galets très nombreux, une minorité est cariée ; 11° hameau de « Hooge-Schuur » au N. W. de Staden, côte 30, galets moins nombreux, ils disparaissent vers Staden.

Le dos de Westroosebeke en porte un très grand nombre, quelques-uns sont cariés. Près du « Vieux Moulin », côte 40, un petit profil les montrait, dispersés dans du sable fin, limoneux. Ce n'est probablement qu'un dépôt remanié. Les plus gros mesurent 4 ctm., ils sont accompagnés de petits *rognons* et de fragments. De même au Nord du village, à la côte 45, où je vis un *rognon* très frais d'un décimètre.

Près du village de Wynendaele, au W. N. W. de Thourout, côte 30. Nombreux fragments fossilifères de grès Paniselien, galets peu fréquents, un rognon.

Plus à l'Ouest, le long de la grand'route d'Ostende, côte 49, des galets et des coquilles en nombre restreint.

M. Rutot (35) donna en 1885 des détails sur son étage Q1*c*. « A la base, 2-5 dcm. de cailloux arrondis, principalement des silex (mes

galets), qui ont parfois la grandeur d'une tête, imparfaitement arrondis (rognons !). Ensuite, il y a des grès du Paniselien et de petits cailloux bien arrondis de quartz ».

Delvaux (**39**) énuméra en 1886 les points suivants, où des cailloux de roches tout à fait étrangères ont été rencontrés, je n'en doute pas un moment, que c'était parmi les galets de silex.

1° Granite rouge, près de l'église de Clercken, côte 41.

2° Gneiss, West-Roosebeke, côte 49, parmi les galets de silex.

3° Gneiss blanc, Lichtervelde, côte 18.

4° Granite rouge, Lichtervelde, côte 25.

Briart (**60**) mentionna en 1891 les galets de silex, qu'on trouve sous le loess des plateaux. Ils atteignent la grandeur d'un œuf, sont souvent décomposés, ce qui leur donne une couleur rouge ou jaune. Ils sont parfois très nombreux et affleurent parfois. Il est impossible d'en fixer l'âge précis, ni le mode de dispersion. Peut-être qu'ils sont pliocènes, comme l'a admis Dewalque.

Dans 64, datant de 1895, M. Rutot parle du dépôt dans ces mots. « Tout le plateau, qui formait primitivement une vaste plaine, a dû être vivement affouillé par des cours d'eau très rapides, venant du Sud et capables de transporter des quantités énormes de gros silex, plus ou moins roulés, qui couvrent encore de nos jours les points élevés des collines ; cailloux dont notre excursion annuelle dans le Boulonnais nous a si nettement montré l'origine dans les énormes accumulations de silex, longeant la crête de l'Artois et que nous avons si bien observés au Sud de Saint-Omer. Du reste, la traînée caillouteuse, venant de la crête de l'Artois, est parfaitement indiquée sur tous les sommets des collines de la Flandre, ainsi que je l'ai constaté sur les collines de Staden, West-Roosebeeke, etc., où les amas de silex, non encore épuisés, servent depuis des siècles à l'empierrement des chaussées d'une vaste région. »

M. Gosselet (**81**) parla en 1903 assez furtivement du Diluvium de l'Escaut, qui se compose presqu'exclusivement de « galets de silex », qui proviennent du terrain tertiaire.

M. Briquet (**89**, page 74) fixa en 1907 l'attention sur un « ancien lit de rivière avec un cailloutis de *plateau* — de Wvijtschaete (feuille 28 Ypres) à Westroosebeke, sur lequel furent apportés les silex de Reutel. Ce courant tournait tout à coup vers le

N.-W. à Staden et Clercken. La cause (?) en était que les rivières occidentales sont plus actives que les orientales, la cause présumée en est l'effondrement du bassin de la Mer du Nord ».

Au Sud de Roulers et à l'Est de la chaussée de Menin, une colline de 35 mètres montre, dans une carrière, 3-17 dcm. de sable grossier, contenant plusieurs couches de gravier, et, à la base, une de 5 dcm., avec de très grands *rognons* de silex de la grandeur d'une tête, ensuite de très jolis cailloux arrondis de quartz blanc.

Au « Bergmolensheuvel », haut de 38 mètres, un peu plus au Sud, on voit de nombreux galets.

b) Feuille 21 : Thielt.

M. Rutot (36) décrivit en 1885 quelques dépôts de son étage Q1*c*' de la colline de Thielt, côte 51, où les galets se trouvent probablement dans un dépôt plus récent, très sableux. Il en est de même au S.-E. de cette ville, où les galets atteignent la grosseur d'un poing. Ensuite, sur la route de Meulebeke à Oostroosebeke, côte 25, il y a une sablière avec beaucoup de cailloux à la base. « Ce sont des silex de différentes couleurs dont quelques-uns sont grands et imparfaitement roulés (*rognons*), accompagnés de petits galets de quartz. Au sommet de la colline (côte 37) de petits galets de silex ».

J'ai visité la colline d'Aeltre, près du bord Nord de la feuille et du chemin de fer Gand-Bruges. Les galets de silex, jusqu'à 6 ctm., se montrent surtout sur la crête, au niveau de 24 mètres. Le plus grand mesurait $5 \times 3\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2}$ ctm.

c) Feuille 27 : Proven.

Entre le village d'Abeele et la colline de 60 mètres au Nord, les galets sont distincts, accompagnés de beaucoup de cailloux et de quelques *rognons*, tous plus ou moins décomposés, sans être entièrement cariés.

Le long de la chaussée, au W. de Poperinghe, les galets apparaissent au-dessus de la courbe de 40 mètres, sur les champs et dans les fossés, déjà avant l'auberge « In de hooge Wulfthul ». Ils augmentent vers le S.-W., atteignent 8 ctm. et gisent pêle-mêle dans un sable argileux.

Près de l'auberge « Gasthuismolen » je vis un petit profil. Un sable fin, tertiaire est généralement raviné par 1 mètre de sable graveleux. Les véritables galets de silex sont rares, accompagnés de cailloux, ou fragments roulés de rognons, plus fréquents, mesurant jusqu'à 7 ctm. A côté, un fragment de grès violet-brunâtre de $3 \times 2\frac{1}{2} \times 1$ ctm. Tous sont entourés d'une argile tenace, dans laquelle des lentilles de sable. Nulle trace de limonite.

d) Feuille 20 : Ypres.

La basse terrasse de la Lys, près de Menin et Wervicq, a une énorme largeur. Près de la rivière, la surface en est du sable argileux, qui devient plus pur, à mesure qu'on s'en éloigne, par exemple à Gheluwe, côte 20, 7 mètres au-dessus de la Lys. C'est au pied d'une colline de 41 mètres, du nom caractéristique de « Kezelberg » (ou Kiezelberg = mont de gravier), qu'apparaissent les premiers galets, dans les fossés et sur les champs. Ils augmentent en taille (jusqu'à 6 ctm.) et en nombre, à mesure qu'on monte, comptent par milliers et sont accompagnés de quelques *rognons.*

A côté d'une nouvelle route, aboutissant sur la chaussée Roulers-Menin, près de la borne 4, je vis un sable brun, grossier, contenant des galets pêle-mêle. La surface en est ondulée, affleure parfois, mais est souvent recouverte d'un mètre de sable avec peu de galets. Ils atteignent 1 dcm. et sont accompagnés de quelques cailloux de silex et de quartz blanc. Les galets cariés sont très rares.

A Gheluvelt, côte 50, les galets sont très fréquents le long de la chaussée. Ils ne mesurent ordinairement que 3 à 5 ctm., mais peuvent atteindre 1 dcm. et sont accompagnés de quelques cailloux et de rares rognons, dont un mesurait $11 \times 5 \times 4$ ctm. et pesait 345 grammes.

Au bout occidental de la courbe de 60 mètres et du côté méridional de la chaussée d'Ypres, j'observai un petit profil. Sable brun, grossier, stratifié, contenant des galets. La décoloration le long des racines était bien visible. Le sable à galets fait place à du sable simple flandrien à 1 kilomètre d'Ypres, donc à 35 mètres. Ils réapparaissent sur la route de Zillebeke, au-dessus de 40 mètres. Au Sud du célèbre étang, ils sont assez fréquents au-dessus de

35 mètres. Cet étang a été creusé, environ en 1300, dans l'argile yprésienne et rassemble l'eau de la surface, y compris celle des égouts de Zillebeke, situé sur son bord oriental ou supérieur. Il ne faut donc pas s'étonner si elle n'est pas très bonne à boire et ne suffit nullement aux exigences actuelles. Nulle part dans cette contrée je n'ai vu le loess.

e) Feuille 29 : Courtrai.

Au Nord de la ville de Courtrai se trouve le village de Hulste, côte 19, 9 mètres au-dessus de la Lys. La surface y est du sable fin, argileux, ressemblant beaucoup au loess, mais plus grossier et moins cohérent. La ressemblance est plus grande à une profondeur de 2 mètres.

En montant au Nord, vers le « Muyzelmolen », côte 31, on arrive sur un reste de la haute terrasse de la Lys, un sable non-équivoque.

Entre Doornhoek et Lendeleede (côte 42) apparaissent les premiers galets de silex, ils atteignent 3 ctm. Je les considère toutefois comme dérivés de leur dépôt original, où ils sont toujours plus nombreux.

Delvaux (**114**) les indique sur la planchette 1, près de Lendeleede, côte 40.

Près de Courtrai, au point de séparation des lignes de Menin et de Roulers, la vallée et la basse terrasse de la Lys se distinguent nettement.

Au Sud de Wevelghem, sur le bord occidental de la carte et la basse terrasse (côte 16) je trouvai une petite coupe, près d'une briqueterie. Le sable fin de la terrasse, épais de 2 dcm., reposait sur un loess remanié, un peu plus grossier que le normal, mais plastique et visible sur une épaisseur d'un mètre. Le sable de la terrasse devient plus grossier et typique, à mesure qu'on s'éloigne de la rivière, et contient de très rares cailloux de silex. Il en est de même jusqu'à Moorseele (feuille d'Ypres), côte 20.

Les galets dans le terrain parcouru ont différentes couleurs : bleu-clair, vert brunatre, jaune de succin, gris clair, brun clair, rouge de sang, ressemblant à la carnéole. Ils sont très souvent accompagnés de *rognons*, grands ou petits, souvent brisés, des

mêmes couleurs. Quelques-uns sont entièrement cariés, il y en a à surface pustuleuse ou hétérogène. Une partie est lisse, peu décomposée, le reste montre de nombreuses petites crevasses circulaires, autant de portes pour la décomposition .

Aperçu du Chapitre II.

Comme toujours, les galets jusqu'à 1 dcm., souvent accompagnés de cailloux et de *rognons* de silex peu usés, se rencontrent sur les parties les plus élevées. Ils montent du N. au S., par exemple sur le dos Dixmude-Staden-Westroosebeke de 30 à 45 mètres. C'est ici que Delvaux mentionne quatre trouvailles de roches cristallines.

Les plus grandes hauteurs, où je les ai trouvés, sont 60 mètres à l'Est d'Ypres et 62 mètres près de Poperinghe, plus au Sud.

Çà et là, ils sont accompagnés de petits galets de quartz blanc, comme dans le Diestien in-situ.

Ils ont été lavés des collines dans des dépôts de sable situés plus bas et peuvent ainsi servir de traits d'union entre les dépôts originaux. C'est pour cette raison que j'en fais tant de fois mention.

CHAPITRE III.

Le Diluvium ancien entre la Lys et l'Escaut.

a) Feuille 21 : Thielt.

Feu mon ami E. Delvaux (**114**) a indiqué, sur la planchette 4, du Campinien (Q^2) à 58 mètres, près du bord méridional, au Sud du hameau « Het Sprietjen ». C'est le bout septentrional de la grande colline qui sépare les deux rivières.

b) Feuille 22 : Gand.

Le même géologue a visité la citadelle de Gand en 1875 et 1878 (**31**, **39**), lorsqu'elle fut démolie. Le point culminant de la « colline St-Pierre » était, encore au 13e siècle, couvert de galets et de cailloux sur l'argile plastique. A 28 mètres, il trouva des cailloux, parmi lesquels un de syénite.

c) Feuille 29 : Courtrai.

Tout près et au Sud de la ville, vers Walle, la petite carte de Delvaux (**39**) indique le loess. J'y vis un sable très fin, qui lui ressemble, mais est moins cohérent et fin, peut-être c'est un loess remanié et sali.

Près de la borne 3 de la grand'route de Lille, je trouvai mes galets de silex, de ½ à 2 centimètres, comme reste d'une couverture pléistocène, dans plusieurs poches, profondes de 15 et larges de 4 dcm. dans l'argile yprésienne.

Au Sud-Est de Courtrai, près de la gare de Moen-Heestert, une des éminences du large dos, porte le nom suggestif de « Keiberg » (mont de cailloux), côte 66. On y voit le loess réel et bon nombre de galets de silex, jusqu'à 5 ctm., avec quelques fragments de *rognons*. Le dos se continue au S.-W., parallèlement à la Lys, et atteint la côte 76. Les galets s'y montrent en abondance, couverts de loess non équivoque, épais de 2 dcm. Il en est de même autour de Belleghem, bâti sur une colline assez raide de 67 mètres.

En aval de Courtrai, la basse terrasse est exclusivement sableuse,

la surface monte lentement de Waereghem à Worteghem et à 35 mètres apparaissent les premiers galets. Le sommet de la colline, côte 55, montre une trinité curieuse, chapelle, cabaret et distillerie et davantage de galets. Celle de « Grooten Keer », qui n'atteint que 47 mètres, en possède moins. Au-delà de Worteghem, le sol monte jusqu'à 83 mètres et les galets y pullulent. L'intermédiaire en est du sable. La pente orientale vers Mooreghem, en porte encore au-dessus de 60 mètres. Le sable y est de nouveau très fin et parfois difficilement à distinguer du loess.

Delvaux (39) mentionne deux cailloux cristallins. 1° Micaschiste côte 3,5 ; 2° Dolérite travaillé (!) côte 3, tous deux à la base du Diluvium, dans le lit de l'Escaut, près d'Audenarde. Il indique le Campinien Q^2 sur la planchette 2 près de Gyselbrechteghem à 80 mètres (114), sur la planchette 3 à l'Ouest de Mouscron, côte 70, près de Belleghem, côte 55 et près de Kwaedestraet, au Keiberg, côte 60 et sur la planchette 4 à 50 mètres dans le coin N.-W., à 70 mètres près de Grooteberg. Très probablement c'est mon Diluvium ancien.

Les galets entre Lys et Escaut étaient bleu clair ou foncé, jaune cire, rouge carnéole, généralement les couleurs étaient plates et peu prononcées. Ils étaient rarement cariés, la curieuse surface hétérogène s'observait de temps à autre. La forme était généralement ovoïde ou aplatie.

Résumé du Chapitre III.

Le dos assez cohérent entre Lys et Escaut porte une profusion de galets, parfois accompagnés de *rognons*, sous une couverture peu épaisse de loess. Les points les plus élevés, où je les ai trouvés, sont 83 et 76 mètres, près de Worteghem, le point le plus bas, où ce Diluvium s'observe encore in-situ, était probablement la colline St-Pierre à 28 mètres. Delvaux y a trouvé un syénite, les deux trouvailles de micaschiste et de dolérite dans le lit de l'Escaut sont géologiquement de peu d'importance.

CHAPITRE IV.

Le Diluvium ancien entre l'Escaut et la Dendre.

a) Feuille 22 : Gand.

Le village de Melle est bâti sur le bord de la basse terrasse et de l'Escaut, en aval de Gand, la vallée actuelle est entièrement sur l'autre rive. Le sol y est exclusivement le sable fin flandrien et n'acquiert quelque ressemblance avec le loess, qu'en montant vers la courbe de 25 mètres. Il y contient de très rares galets, dérivés des hauteurs ainsi qu'au village de Lemberge, côte 35.

D'ici au S.-S.E., leur fréquence est très variable, assez grande à un niveau inférieur, comme à Landscauter (15-20 mètres), tout près de la gare de Mortzeele (30 mètres) et au hameau de Spiegel (40 mètres). On a à faire ici à une concentration, produite par les ruisseaux et leurs confluents, du mélange de sable et de galets, le sable est enlevé, les galets restent. Ils sont fréquents aussi sur les collines, leur niveau original, comme sur la colline de 60 mètres, au S.-E. de Landscauter, les plus gros mesurent jusqu'à 5×3×2 centimètres, les rognons de silex paraissent faire défaut. Ensuite, sur la colline de 45 mètres, rive droite de l'Ettingbeek. J'y vis une bonne couche, épaisse de 2 dcm., de mes galets, sous le loess. En montant de cette vallée vers le S.-E., on les voit par milliers, ils mesurent ordinairement 1-1 ½ ctm., jusqu'à 4 ctm. à la colline de Hesseghem, haute de 50 mètres.

Ils sont peu fréquents au contraire sur les pentes douces intermédiaires, par exemple au Sud de Landscauter, au Sud de la gare de Moortzeele, entre le village de Baeleghem et le hameau de Bragt. Toutefois, à la surface, le loess alterne avec les galets ou bien les recouvre, ce qu'on voit de temps à autre dans les talus de la route. Son épaisseur y atteint 1-2 mètres, par exemple avant les hameaux de Hesseghem et de Bragt, ici au niveau de 70 mètres, soit 60 mètres au-dessus de l'Escaut.

La principale cause de ces différences me paraît être le caractère de la pente ; quand elle est douce, le sable ou le loess s'y déposent, quand elle est plus raide, ces deux roches sont lavées et les galets

effleurent. Ensuite, l'étendue des sommets des collines. Quand elles sont très étendues, le loess reste, quand elles sont plus petites, il est lavé, quand elles sont plus petites encore, il y a beaucoup de chance que les galets sont lavés à leur tour et que le sous-sol en effleure.

Des phénomènes analogues s'observent au S.-E. du village de Gavere, en amont de Gand, qui occupe une position analogue à celui de Melle, sur le bord de l'Escaut et de la basse terrasse, côte 35, qui monte au S. E. jusqu'à 46 mètres, soit 37 mètres au-dessus de l'Escaut ; je n'y vis que du loess.

A l'E. S.E. du village suivant : Dickelvenne, près de 't Hoogervueren, je trouvai deux coupes, côte 55, tout près de l'intersection des chaussées de Scheldewindeke et de Gand. A mon avis, les galets y constituent un véritable « Diluvium de l'Escaut », haute terrasse. Dans la première coupe, ils sont très nombreux, un *rognon* mesurait $5 \times 3 \times 2$ ctm. Dans la seconde coupe, je vis, au-dessus du sable tertiaire, 2 dcm. de sable avec galets sous 1 mètre de loess. Ce sable graveleux sert à l'empierrement des routes du voisinage, ce qui explique la présence suspecte des galets en quelques endroits.

Delvaux (**114**, planchette 3), n'a pas observé mes galets sur les hauteurs de Baeleghem et vers Moortzeele. Il les mentionne à l'E. et au S.-E. de Gavere et à l'E. de Dickelvenne, près du bord méridional. Sur la planchette 4, il indique le Campinien, Q^2, « éléments tertiaires remaniés d'origine voisine » jusqu'à 40 mètres près de Strymeesch-lez-Oordeghem, 50 mètres au Cauwenberg-lez-Erpe et 40 mètres près de Grootendriesch-lez-Nieuwerkerken.

b) Feuille 29 : Courtrai.

J'ai trouvé les galets : au Sud de Renaix à 57, entre Renaix et Russeignies à 32, à l'Est de ce village à 50 mètres, au Sud de la crête diestienne. Ensuite, au Nord, à Biesput-lez-Quarenmunt à 90, Kalkhoven et Knokke à 85, Turkeyen à 100, Nukerke à 95 et entre Nukerke et Melden à 30 mètres. Il est évident, que les chiffres extrêmes ne sont pas mon dépôt authentique, mais il est difficile de faire une séparation nette.

Delvaux s'est trouvé, en levant la planchette 4, dans le même embarras et a exagéré ostensiblement. Il a indiqué le Q^2 à Greu-

neries, au Sud de la Rhosnes à 24, Koppenberg-lez-Melden à 79, Nukerke à 95, sur la pente septentrionale du Mont de l'Enclus. Le doute est encore possible ici, mais nullement à Kuithal, sur la pente du Mont de la Cruche à 105, sur le mont à 125 et sur le Mont de l'Hotond à 150 mètres. Peut-être est-ce un Diluvium tout à fait local.

c) Feuille 37 : Tournai.

Massif de St-Sauveur ou de Frasnes-lez-Buissenal.

C'est une colline assez étendue, du S.-W. au N.-E., atteignant la côte 137, dont je vais m'occuper aussi en traitant du Diestien.

Pied de la pente N.-W., hameau de Quesnoy, colline de 60 mètres innombrables galets jusqu'à 6 ctm., sans grès limoniteux, les habitants en font de petits pavés. Au S. -E. du village de St-Sauveur rien que du loess, côte 60.

Près du hameau de Cruisette, sur la crête, le loess atteint une épaisseur de 3 mètres, les galets se montrent de temps à autre dans le talus de la route. Près du moulin, du sable blanc, couvert d'un demi-mètre de loess, *sur* lequel les galets, en suite d'un glissement. Quatrebras avant le hameau d'Auguerre, beaucoup de galets, jusqu'à 8 ctm., sans grès. Petite coupe, tout près et au Sud de ce hameau, en bas de la chapelle, le même sable blanc, couvert de loess, qui renferme des galets, ils effleurent sur la pente. La majeure partie toutefois se trouve dans une argile sableuse brunâtre, qui forme : 1° des lentilles, épaisses jusqu'à 2, longues jusqu'à 15 dcm. ; 2° des poches, profondes jusqu'à 3 dcm., dans lesquelles les galets allongés sont souvent verticaux. En général, c'est le loess, qui renferme cette argile ou une autre à gros grains de quartz, reconnaissables à l'œil nu. Il va presque sans dire, qu'il n'y a pas question du Diestien original, mais que cette disposition anormale est due à un remaniement intense, probablement par les eaux diluviales.

Les galets ne dépassent guère 6 ctm. Les exceptions, jusqu'à 8 ctm., sont plutôt des *rognons* roulés, galets inachevés.

Delvaux (**114**) a trouvé « Q^2O, éléments divers, remaniés, d'origine voisine » assez généralement sur la planchette 1, au W. de l'Escaut, jusqu'à 50 mètres, et jusqu'à 90 mètres sur le Mont St-Hubert, dont le sommet est constitué par le Diestien. Le regretté géologue l'indique en plusieurs points sur la planchette 2,

à savoir : 1° au N. et N. N.W. de Molembaix jusqu'à 45 ; 2° sur le Mont de la Trinité entre 30 et 110 ; 3° sur la colline d'Arc-Ainières jusqu'à 75 ; 4° au Nord de Frasnes-lez-Buissenal jusqu'à 137 mètres.

Résumé du Chapitre IV.

J'ai démontré comment un bon nombre de galets ne sont plus à leur place originale, ont été lavé des pentes, parfois dans une succession de couches fort anormales. Les points les plus élevés, auxquels ils se trouvent dans leur position normale, sont : 1° au Nord, 40-50 mètres en moyenne ; 2° au milieu, 50-70 mètres ; 3° au Sud, 80-100 mètres. Les rognons sont rares, mais j'en ai trouvé.

CHAPITRE V.

Le Diluvium ancien entre la Dendre et la Senne.

a) Feuille 23 : Malines.

Entre Willebroeck, Heffen sur Senne, Capelle-au-Bois et Nieuwenrode, rien que sable fin flandrien. Au delà du dernier village, on sort de la grande vallée E.-W., la pente commence à la côte 15. C'est à Eversem que je trouvai mes premiers galets, assez nombreux, côte 30. D'ici à Limbosch, rien que du loess, mais avant la chaussée de Vilvorde, à 50 mètres, de nombreux galets.

b) Feuille 30 : Grammont.

M. Velge (**114**) note « Q^2, roches dures, roulées, débris remaniés d'origine voisine », près de Meerbeke à 50, près de Dry-Egypten-lez-Neyghem, même niveau et à Middeleers-lez-Vollezeel à 60 mètres (planchette 4).

c) Feuille 31 : Bruxelles.

Le même géologue l'indique (planchette 3) aux points suivants : au Sud de Lombeek, près de Bergenbroek et de Hoezenbroek à 55 ; près de Gaesbeek à 70 ; au S.-W. d'Ellingen et près de Herffelingen à 65 et à 70 ; à Haute-Croix à 70 et près de Bellinghen à 65 mètres, soit 60 mètres en moyenne.

Au Nord de Laeken s'étend un plateau du W. à l'E., au niveau de 60-80 mètres, entre les villages de Strombeek-Bever et de Neder-over-Heembeek. On y voit principalement le loess, de temps à autre de petits galets, sur la partie supérieure des pentes.

Résumé du Chapitre V.

Mes propres observations sont assez maigres ; les niveaux où j'ai trouvé le Diluvium ancien ne dépassent pas la côte 50 au Nord, 80 au Sud, chiffres inférieurs à ceux du Chapitre IV. La cause m'en paraît être simple, ce dernier chapitre embrassait une source voisine, la rangée diestienne, qui est plus éloignée dans le Chapitre V.

CHAPITRE VI.

Le Diluvium ancien entre la Senne et la Dyle.

a) Feuille 23 : Malines.

Près de la gare d'Eppeghem-sur-Senne, le loess atteint plus d'un mètre d'épaisseur, mais n'est évidemment qu'un loess *secondaire*, plus tenace que l'original et déposé dans la vallée. Il s'étend jusqu'au château d'Elewijt, où commence le sable flandrien, formant une terrasse d'un mètre de hauteur.

La vallée du ruisseau « Baersebeek » montre du sable avec de nombreux galets de silex, qui y sont évidemment restés en arrière, tandis que le sable fut enlevé par l'érosion, tout comme je l'ai vu près de Gand (page 248). A deux endroits, peu éloignés l'un de l'autre, il y a donc sédimentation dans la vallée plus grande de la Senne, érosion (surcreusement) dans la vallée latérale, plus petite.

Les galets réapparaissent près de la borne 15 de la chaussée de Tervueren et sont assez fréquents et plus gros près des bornes 13 et 12.

b) Feuille 24 : Aerschot.

Dans les « généralités » de la planchette 4*a*, Van Ertborn (**21**) dit du « Quaternaire inférieur, silex et cailloux » : « Les dépôts originaux se trouvent sur les points les plus élevés et dépassent parfois la côte 100. » Il en explique la présence par l'hypothèse, qu'au *commencement* de l'époque glaciaire, les rivières charriaient des glaçons chargés de cailloux et apportaient plus tard le limon de Hesbaye.

Sondage 15 à Wesemael. « L'entourage est semé de cailloux innombrables, en majeure partie des silex, les grès et les quartz sont rares. » La côte n'y est pourtant que 15, de sorte que tous sont descendus verticalement.

Sondage 18, dans le « Bois de 's Hertogenheide », au Sud d'Aerschot, côte 49. Dans les environs, le sol est jonché de *quartz*

blanc, parmi lesquels quelques galets de silex ; il en est de même entre les sondages 18 et 19.

c) Feuille 31 : Bruxelles.

Souvent le sol n'est que du sable flandrien sur le bord nord, encore à Steen-Ockerzeel et au delà, jusqu'à 40 mètres. C'est à la côte 45, qu'apparaît le loess, qui acquiert bientôt une épaisseur d'un mètre. La transgression marine, flandrienne, dans le sens de M. Rutot, se serait par conséquent étendue jusqu'à ce niveau.

Le même géologue distingua en 1883 (28) un étage Q'*b* « Sables et cailloux du *sommet* des plateaux. L'*érosion postérieure* séparait la nappe en fragments sur les sommets des collines ». Il me paraît que c'est bien mon Diluvium ancien.

Mais l'auteur continue « Le gravier, épais de 2-3 dcm., se trouve surtout sur la pente orientale, le loess, sur la pente occidentale, effet du lavage par les pluies, venant surtout de l'Ouest. » Ce gravier-ci n'est donc plus le Diluvium des plateaux, mais plus récent et il en est de même du dépôt suivant, décrit en 1908 par M. Mourlon (95).

Dans la partie supérieure de la « vallée de Josaphat », près de Schaerbeek, se trouve le « Kattepoel »En haut $3^{m},1$ de limon Brabantien (loess), contenant des fragments de silex, de petits cailloux et de petites poupées calcaires. Ensuite $1^{m},3$ de Hesbayen (loess), sur le Moséen. Celui-ci est composé de deux lits de cailloux, séparés par une argile. Elle contenait des coquilles et un squelette d'*Elephas trogontherii*, considéré d'abord comme *E. antiquus* (comp. page 227). Le tout repose sur l'Eocène.

MM. Mourlon et Rutot considèrent cette argile comme moséenne, puisqu'elle se trouve de 30 à 56 mètres en-dessus de la Senne. Le chiffre exact est 45 mètres, beaucoup trop pour un dépôt Campinien. D'après la carte topographique, le « Kattepoel » est à 58 m., le plateau voisin, qui porte le vrai Diluvium ancien, à 80 mètres, différence : 20 mètres.

Au bout oriental d'Uccle, des galets à 50 mètres, sur la haute terrasse de la Senne. Tout près de l'Observatoire, le loess constitue la surface, le Diluvium affleure à 95 mètres. D'ici au Vert-Chasseur, on les voit à 105 mètres, ils sont très nombreux dans le sable au point culminant de l'allée, côte 115.

Delvaux (**39**, page 174), fait mention du « Zandberg » à Uccle, côte 87, où, au *milieu de cailloux* (galets) tertiaires, on a trouvé un bloc céphalaire de micaschiste verdâtre.

Il s'étend un peu sur les galets nombreux qu'on trouve sur plusieurs collines des environs de Bruxelles et ailleurs dans la Moyenne et Basse-Belgique.

En général, ils ne sont pas quaternaires, comme on le croyait jadis, il les appelle tertiaires. Un observateur attentif sait à quelle couche il faut les compter, souvent il y en a deux, non mêlées. Ils sont affaissés sur place.

FORÊT DE SOIGNES

Drève de Lorraine. Tout près du bois de la Cambre de nombreux petits galets à 110 mètres.

Le sol de cette longue drève est généralement le loess, de temps à autre, il a été lavé et les galets apparaissent, en grand nombre à 125 mètres au point de bifurcation N.-E. de la Petite Espinette, tout près à 120 mètres et dans un petit ruisseau à 110 mètres. Ils sont très nombreux aussi sur la Drève des Bonniers, côte 100, tout près de la chaussée tortueuse de Groenendael, mais généralement c'est le loess qui affleure, jusqu'au-delà de Notre-Dame-au-Bois, où le plateau original de 120 mètres est autant qu'intact. Au Sud de Tervueren, je les retrouvai en profusion sur une petite colline de 112 mètres. A moitié chemin d'une autre route, conduisant au même village, les galets abondent au même niveau, comme en règle sur la partie supérieure des pentes.

Longeant cette dernière route, on retrouve beaucoup de petits galets entre 90 et 100 mètres près de la chapelle en dehors du bois. Entre cette chapelle et Tervueren, je vis une bonne coupe près de la route, côte 90. Les galets y constituent deux couches de 3, une troisième, inférieure, de 4 centimètres. Je n'y vis aucun fragment de grès limoniteux et considère le tout comme Diluvium.

M. Mourlon (**114**), planchette 4, l'indique à 105 mètres, sous 7 mètres de loess, dans la forêt de Soignes, et à 85 mètres dans un vallon au S.-W. de Tervueren.

d) Feuille 32 : Louvain.

Van Ertborn mentionna (**23**) sur la planchette 2*a*, à Lubbeek,

des galets de silex, qui se trouvent en quantité innombrable sur plusieurs collines, par exemple le Pellenberg à l'Est, et Kleine-Heide, au S.-S.E. de Louvain.

Les nombreux sondages de cette planchette n'ont traversé, des dépôts pléistocènes, que du limon de Hesbaye et du « Quaternaire inférieur », qui est représenté généralement par un « limon et cailloux », aussi par des « cailloux et fragments de grès diestien », par du « limon et cailloux de silex et de grès », parfois par des « cailloux épars ». Il se trouve à des hauteurs souvent très inégales, par exemple à 40 mètres, dans le sondage 23, et à 62 mètres dans 22 qui sont pourtant voisins. Cette différence s'explique facilement par la situation de 23 dans une vallée, où les galets ne se trouvent plus dans leur position originale, ils sont « descendus verticalement ».

Le « quaternaire inférieur » atteint normalement un niveau de 55 mètres au Nord (sondage 15) et de 101 mètres au Sud (sondage 156), donc une dénivellation de 46 mètres sur une distance horizontale de 10 kilomètres, soit 0,005, pente très forte. Les galets y sont évidemment dans leur position originale, leur déposition doit avoir eu lieu *avant* la formation du relief actuel par le creusement des vallées, ce qui est aussi mon avis.

Van Ertborn ne saurait se représenter un courant d'eau douce, suffisamment fort pour rouler ces galets, et qui n'aurait pas en même temps remanié le sable incohérent bolderien, qui en constitue souvent le sous-sol. Il tâche de résoudre la difficulté en invoquant une mer pléistocène hypothétique, qui aurait transporté les galets dans des glaçons.

Je voudrais remarquer, qu'on rencontre un sous-sol sableux non-cohérent en beaucoup d'endroits dans les Pays-Bas, où pourtant la nature fluviale des graviers pléistocènes n'est contestée par personne. On retrouve, dans le texte explicatif de la feuille de Boisschot (**22**), un raisonnement semblable, que j'ai combattu dans mon travail de 1910 (**106**), page 373, etc. Là, on a à faire, non à un courant marin, venant du W.-S.W., mais à l'érosion fluviatile, venant de l'E.-N.-E., direction des petites rivières actuelles. Les deux cas ont beaucoup de ressemblance, toutefois sans être identiques. Le moyen le plus sûr (que j'ai mis en pratique), pour résoudre la difficulté est de suivre les galets aussi loin que possible.

Van Ertborn ne s'occupe pas de la question de leur origine, pourtant il dit que la base du Diestien de la planchette est caractérisée par une couche de galets de silex, de la grandeur d'une noix à celle d'un œuf. Ils sont parfois entièrement blancs et décomposés ou cariés. Les fossiles diestiens se trouvent à un niveau supérieur. Il paraît donc qu'il n'a pas conçu l'idée de trouver un rapport entre les galets diestiens et les pléistocènes.

M. Mourlon (**114**), planchette 1, figure la couche, sous le nom de « Campinien », à Vrebos à 85 mètres, au Sud d'Everberg et à Weeberg, au Sud de Leefdael à 75 mètres.

Le chemin de fer de Louvain à Charleroi suit la vallée de la Dyle et passe par la halte de Florival. En suivant d'ici, d'abord la petite chaussée d'Ottenbourg, ensuite un chemin creux au hameau de « La Tombe », on voit apparaître beaucoup de galets, qui sont très nombreux sur le petit plateau de 100 mètres et dans le susdit hameau. Au Sud d'Ottenbourg, on en voit en nombre suffisant, à travers de la couche de loess. Nulle trace de grès limoniteux, c'est le Diluvium réel.

e) Feuille 39 : Nivelles.

Entre Hennuyères et Virginal-Samme s'étend un plateau allongé, du N.-N.E. au S.-S.W., portant le bois de la Houssière. J'y vis de nombreux galets près de la chapelle Jonas, côte 140. Quelques-uns sont à peu près cylindriques, beaucoup en sont plus ou moins décomposés. Les plus gros mesuraient $7 \times 5 \times 3$ et $7 \times 5 \times 4$ ctm. Ensuite à 1 kilomètre au S.-S.W., près d'une courbe de la chaussée, côte 145, également jusqu'à 7 ctm. Les grès limoniteux y font défaut.

Le long de la grand'route de Braine-le-Château à Nivelles, ils se montrent dans les commencements de plusieurs petites vallées. 1° côte 125, un peu au delà de la borne 10 ; 2° à Bois-Seigneur-Isaac ; 3° près de la borne 13, dans le talus du vicinal, sans grès, côte 145 ; 4° près de la borne 14 ; 5° entre 14 et 15, côte 140. Ils y sont un peu cariés, accompagnés de petits *rognons* cylindriques et de quelques cailloux de silex, cachés sous une mince couche de loess et révélés par la charrue. On les observe facilement du wagon, près de la halte de Sart-Moulin, côte 100 et à l'Est de la gare de Braine-l'Alleud, où ils constituent de bonnes couches.

Le célèbre champ de bataille de Waterloo est formé par le loess, les galets affleurent en quelques endroits, par exemple près du monument des Hanovriens, où ils sont très nombreux.

Je n'ai pas vu de différences en couleur, etc., avec ceux des terrains précités, la plupart étaient brun clair, il y en avait aussi jaune de cire et à surface hétérogène.

Aperçu du Chapître VI.

Mes galets sont très fréquents et faciles à suivre sur les plateaux entre Senne et Dyle. Mais il en est plus ou moins ainsi dans les vallées. J'y vois l'effet : 1° des grandes crues du glaciaire qui déposaient, dans les vallées, de grandes masses de sable contenant des galets ; 2° des érosions inter- et post-glaciaires, qui emportaient le sable et laissaient en arrière les galets trop lourds.

Le dépôt, contenant le squelette d'*Elephas trogontherii* du Kattepoel est un peu plus bas, par conséquent un peu plus récent que le Diluvium ancien, je le mets dans le premier interglaciaire I'.

Le Diluvium ancien se trouve :

1° feuille d'Aerschot, 49 mètres au Sud ;

2° feuille de Bruxelles, 80 mètres au Nord, 125 mètres au Sud ;

3° feuille de Louvain, 55 mètres au Nord, 101 mètres au Sud ;

4° feuille de Nivelles, 145 mètres au Sud.

Il s'en suit une position plus basse, d'amont en aval, mais aussi de l'Ouest à l'Est, contraire au cours du Demer, etc.

Je rappellerai cette anomalie qui a ses analogies.

Un bloc de roche cristalline est signalé d'Uccle.

CHAPITRE VII.

Le Diluvium ancien entre Dyle et Gette.

a) Feuille 32 : Louvain.

La majeure partie de la belle Forêt de Meerdael, au Sud de Louvain, dépasse la côte 80, quelques points atteignent 100, même 105 mètres. La pente occidentale, vers la vallée de la Dyle (côte 30) ne montre que du sable, les parties élevées, que du loess, reposant, comme toujours, sur mes galets. Je les vis, parfois en grand nombre à l'Ouest de la borne 8 de la grand'route Louvain-Namur, sur le bord d'un vallon, descendant vers le S.-W., côte 80 et par milliers sur la Drève de Warande, même niveau. Ils atteignent 4 c. m. je n'en vis pas de bleus, mais quelques-uns à surface hétérogène, une partie montrant des bandes concentriques, qui sont coupées raide contre la partie homogène.

Delvaux (39) cite un caillou de *granite* du niveau de 80 mètres.

Non loin de la chaussée de Namur et sur le bord sud de la carte, se trouve le hameau de Sart-Melin sur un plateau de loess. J'y retrouvai les galets en nombre suffisant, dans un abreuvoir et sur un monticule de 135 mètres, dans un champ labouré. Le plus grand mesurait $6 \times 5 \times 2\frac{1}{2}$ c. m.

MM. Van den Broeck et Rutot (114) figurent le Campinien sur la planchette 4, au S.-E. de Beauvechain à 85 mètres, sous 6 et près de Redingen-lez-Willebringen à 70 mètres sous 3 ½ mètres de loess. Il en est de même à 87 mètres, au N.-E. de St-Jean Geest entre la Grande et la Petite Gette, sous 3 mètres de loess. Ce « cailloutis de silex des flancs supérieurs des grandes vallées » n'est probablement que mon Diluvium ancien remanié.

b) Feuille 33 : Saint-Trond.

Entre la halte et le village de Neerlinter, basse terrasse de la Grande Gette avec quelques galets, côte 35.

Au N.-W. de Neerlinter, côte 56, sur un dos, des galets et des *cailloux* de silex, assez rares.

Le hameau de Heyde (—bruyère — nom suggestif dans cette contrée, couverte de loess) se trouve dans la petite vallée du Roelbeek, confluent de la Gette, côte 50. Un chemin de campagne conduit au hameau de Ransberg, vers le N.-E. La surface est du loess, en couche assez mince, car plusieurs fois les galets affleurent. A côté des galets intacts, il y en a de cassés, dont les arêtes ont été émoussées de nouveau, et de véritables cailloux irréguliers. Ils atteignent 6 centimètres et ne sont pas nombreux. Une petite tuilerie les montre, dans une coupe, isolés et dispersés dans le loess de pente.

Ransberg est traversé par une petite chaussée, du W.-S.W. à l'E.-N.-E., qui reçoit le chemin de campagne sus-nommé. Au point de rencontre, côte 60, grand nombre de galets, jusqu'à 5 ctm. sous une mince couche de loess, presque privés de cailloux. Le loess y est impropre à la fabrication des briques, car les briques non-cuites coulent dans la pluie.

Le sol de Ransberg pullule de galets à 75 et à 80 mètres.

M. Van den Broeck (**114**) indique, sur la planchette 1, son Q2*m* « Amas de cailloux de silex des altitudes supérieures » près de Cortenaeken, côte 55. C'est encore mon Diluvium ancien, *remanié.*

Aperçu du Chapitre VII.

Delvaux mentionna un caillou de granite parmi les galets. Les points les plus élevés, où ceux-ci ont été trouvés par moi sont : Feuille Louvain, Nord 100 mètres, Sud 135 mètres ; Feuille Saint-Trond, Nord 86 mètres.

CHAPITRE VIII.

Le Diluvium ancien entre Gette et Demer.

a) Feuille 35 : Saint-Trond. — Planchette 3. Landen-Saint-Trond.

1. *Plateau entre Petite Gette et Molenbeek de Landen.* — M. Rutot (**34**) et MM. Rutot et Van den Broeck (**114**) figurèrent d'abord Q1*b* « Sables et cailloux des plateaux », plus tard Q2*m* « Cailloux de silex des *sommets* des plateaux » aux point suivants, allant du Nord au Sud :

1. Au S.-W. d'Overwinden, côte 85, sous $7^m,5$ de loess.
2. Au S. de la gare de Landen, côte 95, sous 6 m. de loess.
3. Au S. de Ste-Gertrude, côte 85, sous $1^m,7$ de loess.
4. Au W. de Ste-Gertrude, côte 95, près du chemin de fer de Tamines.
5. En beaucoup de points au Nord de Racour, dans des sondages.
6. Une petite poche dans la grande sablière au W. de Racour.
7. Au S. de Racour, côte 90, sous $3^m,5$ de loess.
8. Entre Wezeren (bord septentrional de la feuille 41, Waremme) au S.-E. de Walsbetz, et le chemin de fer de Liége à Bruxelles, côte **100**.

Tout près, au S. et au S.-W. du village de Landen, je vis les premiers galets à 95 mètres, ils disparaissent vers le haut et reviennent dans un loess sableux à **103** mètres. Ensuite, dans deux bonnes coupes, tout près et au S.-W. de la gare de Landen, dans la nouvelle rue de Kalsberg. C'étaient des sablières dans le sable landenien tout blanc, bien stratifié horizontalement, parfois entièrement homogène. Il est raviné par le loess, qui devient plus épais vers le W., le ruisseau La Sype.

Les galets s'y trouvent : 1° dans le sable landenien remanié, devenu pléistocène, à stratification entrecroisée ; 2° en lentilles ; 3° en couches ; 4° dispersés dans le loess, surtout dans le demi-mètre inférieur ou supérieur, plus rarement au milieu. Le dernier cas se présente quand la pente est plus forte, évidemment ce n'est qu'un loess tout à fait secondaire, produit par le ruissellement.

2. *Plateau entre le Molenbeek de Landen et celui de Gingelom.* — MM. Rutot et Van den Broeck mentionnent le D. a. :

1° Au S.-E. de Halle-Boyenhoven, côte 70, sous 5^m,5 de loess.
2° Au W. de Velm, côte 65, sous 3^m,5 de loess.
3° Entre Attenhoven et Velm, côte 70, sous 1^m,5 de loess.
4° Au S.-W. de Gingelom, côte 100, sous 0 m.
5° A. l'E. de Walsbetz, côte 100, sous 0 m.

Je ne trouvai moi-même sur l'Ilsenberg, haut de 107 mètres, que du loess. En d'autres points au même niveau, les galets sont nombreux et atteignent 6 centimètres.

3. *Plateau entre le Molenbeek de Gingelom et celui de Kerckom.* — Les deux géologues sus-nommés l'ont rencontré (**114**) :

1° Au S.-E. de Halmael, côte 70, sous 5 m. de loess.
2° Entre Gingelom et Buvingen, côte 105, sous 0 m. de loess.
3° Entre Niel et Borloo, côte 110, sous 0 m. de loess.

Partant de St-Trond au S.-S.W., je vis de nouveau le sable très fin passant au loess, qui devient de plus en plus pur, à mesure que son épaisseur augmente, de 2 m. à 3^m,5. Les premiers galets s'observent au S. de la chaussée romaine, ils restent rares jusque près de Muysen, où le loess a une épaisseur de 5 mètres. Près de Buvingen, côte 105, ils deviennent plus fréquents sur les collines, dans les champs labourés, plus ou moins sableux. Le loess y est mince et mêlé, par la charrue, au sable qui contient les galets. Ils sont nombreux près de Gingelom et de Niel-Saint-Trond, où une petite coupe, à l'Ouest du château de Goyen, montre du sable landenien, recouvert de 2-3 mètres de loess impur, contenant les galets très nombreux de silex et de quartzite. Tous sont isolés, on ne voit que des traces de couches, de sorte que c'est de nouveau un dépôt remanié, côte 100.

4. *Plateau entre le Molenbeek de Kerckom et le Veerstbeek d'Aelst.* MM. Rutot et Van den Broeck citent le D. a. :

1° Entre St-Trond et Aelst, côte 60, sous 5^m,7 de loess.
2° Au Molenberg-lez-Kerckom, côte 90, sous 0 m. de loess.
3° Entre Mielen sur Aelst et Borloo, sous 0 m. de loess.

Je les vis moi-même, en masse, sur ce dos, entre Muysen et Mielen plus loin au Sud, à 100-115 mètres.

Planchette 4 : Heers-Looz.

1. *Environs de Looz.* — Le village de Looz est situé sur une colline, haute d'environ 100 mètres, les galets y sont très abondants, ainsi qu'au Sud, près de la chaussée romaine à 95 mètres, vers Mettecoven et Engelmanshoven entre 90 et 100 mètres, près de Bouckhout à 115 mètres, à l'Ouest de Heers à 105 mètres. Il en est de même au S.-E. de Looz, sur le Bollenberg à 120 mètres, où ils fourmillent, au S.-E. vers Bommershoven à 90 et 116 mètres.

M. Mourlon (**16**, page 252) parla en 1880 de la coupe du chemin de fer à l'Ouest de la gare de Looz. Il s'y trouve, sous le loess, un quaternaire, dans lequel une « couche de silex roulés, épaisse jusqu'à 1 mètre ». Ce sont probablement mes galets, lavés de la pente, la côte ne dépassera pas 80 mètres.

5. *Environs d'Oreye-sur-Geer.* — 1° Mi-chemin entre les villages de Koninxheim et de Lowaige, dans les champs, côte 100.

2° Près de Lowaige, monticule de 121 mètres.

3° Entre Otrange et Oreye, un monticule de 133 mètres, montre le Tongrien dans une sablière. La surface, et celle du voisinage, porte les galets en grand nombre. Quelques-uns sont debout, de sorte que ce n'est pas un dépôt original. A côté des *rognons* fort roulés. Plusieurs avaient un diamètre de 6 ctm., un galet aplati mesurait $9 \times 5\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2}$ ctm., un autre $11 \times 7 \times 3$ ctm. Le plus gros, un *rognon* roulé, atteignait même $15 \times 6 \times 5$ ctm. Les galets de quarzite sont sporadiques, les quartz blancs font défaut.

Une particularité importante est la présence de morceaux angulaires de *grès limoniteux*, non pas très rares, dont un contenait des galets. J'en tire la conclusion que le *Diestien* s'est étendu, sinon jusqu'à ce point, du moins dans le voisinage.

b) Feuille 34 : Tongres.

M. Van den Broeck, dans son travail élaboré de 1883 (**29**), que je citerai encore deux fois, dit, dans sa « Description des terrains quaternaires et modernes », page 140 « L'étage diluvien se trouve, sur la rive gauche du Démer, plus étendu et continu (que sur la rive droite), au N.-N.W. de Hoesselt, ainsi qu'entre Hoesselt et Vryhern (au N. de Rixingen) ». Page 142 « Ce n'est qu'au N.-N.W. de Hoesselt qu'il y a des gravières, profondes de 2-3 mètres. »

Montant du village de Bilsen au S.-W., vers Hombroek, on

quitte le sable de la vallée du Demer pour le loess remanié et sableux. Les premiers galets de silex apparaissent à Mersheim, côte 75, ils deviennent plus nombreux et en même temps le sol redevient sableux par l'enlèvement du loess.

Déjà avant le hameau de Hombroeck, les champs en fourmillent. Tout près et au S.-E., j'eus la chance de découvrir une petite coupe. De bas en haut, 7 dcm. de sable tongrien pur et blanc, 7 dcm. de tongrien sali, argileux, jaune et brun, 1-10 dcm. de sable fin argileux (Diluvium) avec quelques couches de galets, 12 dcm. de sable argileux avec quelques *rognons* de silex, jusqu'à 6 ½ ctm., des galets dispersés ou en couches jusqu'à 4 ½ ctm. Côte 95.

A quelques centaines de mètres au Sud de cette coupe, se trouve une petite briqueterie, où le loess de pente est exploité, qui contient un petit nombre de galets, en partie cariés.

Près de la gare, il y en a de 6 × 4 × 3 ½ ctm. Au niveau de 100 m. à côté d'une route de campagne, les galets sont nombreux dans un loess remanié. Près du cinq-bras de Kruislinde-lez-Werm à 107 m., j'en vis de 8 ctm., les champs en fourmillent à 115 m., de sorte qu'on pourrait parler d'un « Keiberg », tout aussi bien qu'à 1 kilomètre plus au Sud, qui atteint 124 mètres.

Près de la borne 23 de la grand'route de Tongres, une petite coupe, côte 115, montre 16 dcm. de sable tongrien, jaune en bas, blanc en haut. Il est raviné par un gravier à galets, régulièrement stratifié, épais de 6-8 décimètres, alternant parfois avec du sable argileux, qui le recouvre aussi, atteint une épaisseur de 14 dcm. et contient quelques galets dispersés.

A peu près la même chose s'observe près de la borne 22, à 110 mètres, un peu avant le hameau de Rixingen.

L'extérieur des galets est à peu près le même que dans les autres terrains. La couleur prépondérante est bleu-pâle, ensuite bleu-foncé, il y en a aussi de gris, de jaunes, les rouges sont très rares. Une certaine quantité est blanchie, un peu cariés. L'intérieur des galets cassés est parfois différent : brun-jaunâtre, jaune, bleu. Un galet était moitié rouge de sang, moitié bleu à l'intérieur.

La curieuse surface hétérogène se présentait de temps à autre ; une partie était des *rognons* roulés.

MM. Rutot et Van den Broeck ont donné en 1879 (**15**) une description détaillée de la nouvelle tranchée, longue de 800 mètres, du chemin de fer à Saint-Trond, tout près de Tongres. Le sous-sol est l'argile de Henis et le sable de Neerrepen, sur lequels ils distinguèrent six couches pléistocènes, dont trois contiennent des galets de silex, parfois en très grand nombre. Le tout est recouvert de loess.

M. Mourlon en donna, l'année suivante, une description (**16**, page 293, figure 52).

I. Quaternaire hesbayen, à la base un « lit mince de cailloux de silex roulés, ravinant les couches sous-jacentes ».

II. Quaternaire diluvien.

a) Sable jaunâtre et limon avec *Succinea oblonga, Helix hispida* et *Pupa*.

b) Epais lit de gravier (mon Diluvium ancien remanié), composé principalement d'un très grand nombre de silex roulés et de débris de coquilles oligocènes dans un sable grossier, ravinant les assises sous-jacentes.

III. Oligocène moyen.

Résumé du Chapitre VIII.

Il va sans dire que les galets montent du Nord au Sud, sur la feuille de Saint-Trond, de 62 à 133 mètres, sur celle de Tongres, de 75 à 124 mètres. Le point le plus élevé est 133 mètres dans le coin S.-E. de la feuille de Saint-Trond. C'est surtout sur celle-ci qu'on voit aussi la différence entre W. (maximum 110) et E. (maximum 133). Des rognons ont été rencontrés en plusieurs points.

CHAPITRE IX.

Le Diluvium ancien entre le Demer et la Meuse.

Feuille 34 : Tongres.

M. Van den Broeck (29) a donné en 1883 une « Description des terrains quaternaire et moderne » de la feuille de Bilsen (Tongres 1*a*), qui vaut mieux que celle des autres planchettes de l'ancien levé. J'en emprunte ce qui suit :

Page 135 : « Le quaternaire de cette feuille n'est point le plus ancien en Belgique, car, près d'Anvers, il en a été découvert, par Van Ertborn et Cogels, un autre, plus ancien encore, d'éléments marins remaniés ». (Je les considére comme synchroniques !).

« La plaine originale, *antérieure à l'érosion*, est encore représentée par les sommets des collines ».

Page 140 : « L'étage diluvien se trouve sur la rive droite du Demer (allant du N. au S.) à Laethen, Bosselaer, Ryckhoven, Berg, Klein Membruggen. »

Page 141 : « Les éléments constitutifs sont hétérogènes, des fragments anguleux et irréguliers de silex, etc. ; des fossiles triturés, d'âges divers s'y montrent fréquemment. »

Page 179 : « Les cailloux roulés » (*galets*) « de la base du Diluvium ancien des plateaux sont les dépôts les plus développés, forment parfois un banc compact, épais de 1 m. à 1^{m},50 et pouvant atteindre le double. »

Mes propres observations :

1. Munsterbilsen. Nos galets s'observent tout près du Munsterbeek et de l'église, près de deux chemins à l'Est de la chaussée d'Asch. Une trace de Diluvium moséan, sous forme de quelques cailloux de quartz blanc, s'observe près du chemin septentrional.

2. Waldtwilder. Trois chemins de campagne conduisent de ce village au hameau d'Amelsdorp. Entre les deux orientaux une sablière fit voir le sable tongrien blanc et brun sous 1-3 mètres de loess, qui contient, dans sa partie inférieure, côte 100, bon

nombre de galets. Un en était cassé et fit voir une géode avec de petits cristaux de quartz hyalin. Le plus gros mesurait $6 \times 3\frac{1}{2} \times 3$ centimètres.

3. Au N.-E. du village de Petit-Spauwen s'élève une colline de 127 mètres,où les galets abondent, le plus gros mesurait $5 \times 3 \times 2\frac{1}{2}$ ctm. Plus près du village, on les retrouve à 110 mètres. Ils sont couverts d'un loess décomposé, argileux, très tenace.

4. De l'autre côté du village de Rosmeer, un chemin creux, allant du Nord au Sud, montre des galets peu rares, aussi sur le loess dans les champs. Ce dernier se prolonge au Nord vers Mopertingen, au Sud vers Vlytingen et atteint une épaisseur de 5 mètres.

5. Entre Grand-Spauwen et Genoels-Elderen, rien que du loess, sauf sur la colline de 125 mètres, couronnée par un sommet, supposé artificiel, qui atteint la côte 130.
Ils y sont abondants, le plus gros avait un diamètre de 6 ctm.

6. Au Sud de Herderen, au Mheerberg, le loess contient des galets à la côte 100.

7. Hameau d'Elst, au Nord de Glons sur Geer. Au S.-E. le sol monte jusqu'à 150 mètres, les galets y sont nombreux, j'en remarquai de fort gros, d'un diamètre de 6 ½, même 9 ctm.

8. De même entre Glons et la Croix-St-Roch, un peu au Sud de 7, ils atteignent 8 ctm., côte 145.

9. La chapelle « Jean de Lille » est située au N.-E. de 8, et au pied nord d'une colline de 150 mètres, où les galets sont moins nombreux, il y en avait d'ovoïdes, de sphériques et quelques-uns de discoïdes, le plus gros mesurait $6 \times 4\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2}$ centimètres.

10. Entre cette chapelle et Roclenge-sur-Geer, sous 2 mètres de loess, côte 140.

11. Bout méridional de Fall-et-Mheer, petite briqueterie dans le loess, quelques galets, jusqu'à 6 ctm., côte 110.

12. Entre Fall et Mheer et Bassange sur Geer, plusieurs galets de taille égale sur la crête vers la vallée, dans les champs, côte 137, aussi près de la route, à 115 et 105 mètres.

13. Entre Fall et Mheer et Wonck, près d'une croix, à la côte 125.

De l'autre côté du Geer, je retrouvai mes galets aux points suivants :

14. Au S.-E. de Tongres, côte 98, entre Geer et Ezelsbeek.

15. Au S.-W. de Nederheim, côte 106, nombre de galets dans du sable. Le plus gros, mesurant $7 \times 4 \times 2$ ctm., était notablement aplati.

16. Le long du chemin de Wihogne à Sluse, je n'ai vu que du loess, épais jusqu'à 4 mètres. Un peu avant Sluse, côte 100, je trouvai un nombre suffisant de galets sur la route, mais l'étendue horizontale en était tellement restreinte que je ne doute guère de la réalité d'un affleurement.

17. Au S.-E. de la gare de Glons, côte 130, bon nombre de galets. La plupart étaient sphériques ou fusiformes, les discoïdes, rares. Le plus gros mesurait $4\frac{1}{2} \times 4 \times 1\frac{1}{2}$ ctm. A côté un seul caillou de quartz blanc, de $13 \times 2 \times 8$ mm. Vu son isolement, je le considère comme égaré, non comme une preuve du Diluvium moséan.

Au Sud de Houtain-St-Siméon, la colline de 160 mètres ne présenta que du loess, tant à la surface que dans un chemin creux.

Les galets se montrent jusqu'à l'escarpement de la Meuse, mais mêlés avec ou couverts de Diluvium moséan aux points suivants :

18. Chemin de Wonck à Hallembaye, à 125 mètres et davantage en couche de plusieurs centimètres entre le sable tongrien et le loess. Ils pullulent dans les champs à 150 mètres.

19. Entre les deux routes à gravier de Wonck à Hallembaye et à Lixhe-sur-Meuse, côte 125.

20. Bruyère entre les deux routes de Hallembaye à Wonck et à Eben. Galets bleus assez nombreux, côte 147.

21. Petite sablière dans le Tongrien, à côté de la dernière chaussée, entre les bornes 1 et 2. Un mètre de galets bleus, dont les deux décimètres supérieurs sont mêlés de cailloux moséans, côte 149.

22. Monticule de 154 mètres, tout près et à l'Ouest de cette sablière. Nombreux galets, le plus gros mesurait $6 \times 4\frac{1}{2} \times 2$ ctm.

23. Coin entre la susdite chaussée et celle de Wonck à Lixhe.

Côte 141. Les galets bleus ne constituent que 5 % du gravier. Plusieurs sont plutôt des rognons roulés, le plus gros mesurait 5×3×2 ctm.

24. Borne 3, même mélange.

25. Notre chaussée se prolonge, le long de l'escarpement, dans une route de campagne, qui reçoit une autre venant d'Eben. A ce point, côte 125, quelques galets bleus jusqu'à 4 ctm.

26. Monticule de 120 mètres, tout près de l'escarpement, quelques galets.

27. Méandre de l'ancienne chaussée Lanaye-Eben-Emael. Rares galets.

La coloration des galets était très variée, la majeure partie en était bleu-clair, quelques-uns bleu-foncé, jaunes ou rouges. L'extérieur était parfois bleu-pâle, blanc-poreux, marbré, jaune-brun clair, en couches de 1-3 mm. L'intérieur était parfois jaune, rouge, brun, brun-jaunâtre, grisâtre, bleu clair.

En quelques cas, la coloration était plus compliquée encore. De minces couches de 1-2 mm. au plus de bleu et de jaune alternaient ou bien deux minces couches blanches étaient séparées par une bleue.

La remarquable surface hétérogène n'était pas très rare, lisse et fraîche en partie, craquelée et plus décomposée pour le reste.

Résumé du Chapitre IX.

Le niveau original, auquel j'ai rencontré mes galets, augmente de nouveau du Nord (127 mètres tout au plus) au Sud (130-154 mètres). Au Sud les points les plus élevés se trouvent vers l'Est, 154 mètres près de l'escarpement de la Meuse. Ils se trouvent aussi au Sud du Geer, rarement accompagnés de rognons.

CHAPITRE X.

Limite entre le Diluvium ancien et celui de la Meuse.

La différence entre ces deux diluvia a été observée de bonne heure, comme je l'ai relevé dans mon travail de 1910 (**106**), pages 337 et 338.

D'Omalius d'Halloy distingua, en 1862, A et B, le Campinien actuel, « dans les vallées de la Meuse et de ses confluents de l'Ardenne », et C « les cailloux, qui se trouvent plus à l'Ouest sur le Tertiaire,.... des silex non-mêlés à des roches ardennaises ».

Dewalque arriva en 1868 à des conclusions semblables. Il distingua : « A, une assise caillouteuse à cailloux roulés ardennais », et « C, les silex roulés, de la grosseur d'une noix à celle d'un œuf ». Ces cailloux ne figurent pas sur la carte de Dumont, puisqu'ils sont recouverts de limon. Nous les plaçons néanmoins au même niveau, avec les cailloux (A) sur lesquels repose le sable campinien.

Je n'ai pu trouver à l'égard de la limite entre ces deux dépôts, dans le travail bien connu de M. Mourlon (**16**, page 284), que le passage suivant : « Le long d'une ligne sinueuse de Binche (entre Charleroi et Mons) à Louvain, on trouve, à l'Ouest le territoire de l'Escaut avec des cailloux (*galets*) de silex, à l'Est le territoire de la Meuse avec des cailloux des Ardennes ». Nous allons voir que mes courses m'ont fait tirer cette limite bien autrement, et cela au dépens de la Meuse.

I. — LIMITE SEPTENTRIONALE

a) Feuille 34 : Tongres.

J'ai déjà cité deux fois le travail de M. Van den Broeck (**29**) qui s'est occupé de ce problème.

Page 3 : « Le Demer est la limite méridionale » (approximative) « du Campinien, caractérisé par les quartz blancs ».

Page 150 : « Etage campinien. Au sommet des cailloux de quartzite, surtout au N. de Heesveld (au N.-N.W. de Bilsen, au N. du Demer).

» Dumont croyait que le Demer en constitue la limite méridionale, en réalité c'est la pente méridionale de la vallée du Demer. On le trouve aussi entre Munsterbilsen et Beverst ».

Page 178 : « Les graviers. Les quartzites blancs et les roches anciennes diverses, forment deux massifs dans la partie septentrionale de la planchette (Bilsen). Ils sont dispersés dans le sable ou constituent des bancs d'une épaisseur de 3-5 décimètres ».

Le point le plus élevé, où je vis le Diluvium moséan est la « Lanaeker-Heide », qui atteint 104 mètres et descend assez raidement au S.-E. Les erratiques y sont parfois de grande taille, dans le village de Lanaeken j'en vis de quartzite qui mesurent 1 mètre.

La surface du Diluvium descend régulièrement au village de Gellick, par la bruyère appelée « Kewith-Heide » (Kievit-Vanelle).

On y trouve plusieurs gravières, à la côte 100, les roches prépondérantes sont du quartz blanc, des quartzites bleu gris et bruns, des quartzites à pyrite du révinien, du grès, etc. Le plus gros que je vis avait des dimensions de 1×2×3 décimètres. Tous sont subangulaires, les jolis galets de *silex* y sont fort *rares*, par contre on voit des cailloux irréguliers de silex à cassure conchoïde et arêtes émoussées.

Le long de la route de Gellick à Eygenbilsen, on poursuit sans peine le gravier moséan.

A mi-chemin, côte 90, il a une épaisseur de 1^m,50, contient quelques galets et repose sur le sable blanc tongrien.

Dans Eygenbilsen même, on peut le poursuivre, d'abord entre le chemin de fer et l'église, autour de celle-ci et, un peu plus loin, au commencement de la route de Hoelbeek. A 1 kilom. 5, au S.-E. du village, je vis trois erratiques, dont un dépassait 1 mètre, près d'une chapelle, entre Eygenbilsen, Mopertingen et Veldwezelt.

A Munsterbilsen, le Munsterbeek forme assez bien la limite entre les deux diluvia. J'ai pourtant trouvé une trace du Diluvium moséan, sous forme de quelques cailloux de quartz blanc, de l'autre côté du ruisseau, près d'un petit chemin de campagne qui va de l'église à l'Est. Le même, très sableux et avec des galets sporadiques, s'observe près et au Sud de la borne 13 de la chaussée d'Asch.

A 800 mètres plus vers le Nord se trouve le hameau de Haag, où je l'observai dans des trous d'arbres abattus, avec quelques erratiques de quartzite blanc, de 8 centimètres.

A mi-chemin entre Haag et Eyk, on le voit dans les champs et dans quelques petites gravières, les quartz blancs jusqu'à 4 ctm. prépondent, les *galets* de silex sont *rares*, ainsi que de petits erratiques de grès jusqu'à 8 ctm.

Au Nord du village de Beverst et au N.-W. du château de Schoonbeek, la carte indique un monticule de 42 mètres, sur lequel je trouvai de sporadiques cailloux de quartz et de quartzite jusqu'à 2 ctm. et quelques rares galets. Un peu plus au Nord, l'Appelveld est au niveau de 40 mètres et montre du Diluvium moséan plus grossier et distinct, fort sableux.

b) Feuille 26 : Reckheim.

Il en est de même dans le coin S.-W. de la feuille de Reckheim à 50 et à 45 mètres, on y lit le nom suggestif de « Kaybergs-Heide ». Le Diluvium moséan y est aussi typique qu'on pourrait le désirer, les cailloux atteignent 5 ctm. Les quartz blancs prépondent, il y a des cailloux de silex et de rares galets.

Allant d'ici au W. vers Diepenbeek, on voit le Diluvium perdre graduellement ses traits caractéristiques ; les cailloux diminuent en nombre et en taille et finissent par disparaître dans le sable qui reste seul.

c) Feuille 33 : Saint-Trond.

J'ai pourtant eu la chance de trouver quelques cailloux de quartz blanc un peu plus loin sur le dos de 60 mètres, entre le Demer et le Herck, avec l'Oude Beek, qui en est la prolongation en amont et que je considère comme une branche du delta pléistocène de la Meuse, abandonnée par sa mère et devenue indépendante.

1° Au S.-W. de Diepenbeek, on trouve, sur la carte, le nom suggestif mais très exagéré de « Steenberg bosch » (bois du mont aux cailloux). Je n'y trouvai que quelques galets de silex, côte 68.

2° Monticule de 63 mètres, à l'Est du château de Henegauw (Hainaut). Deux mauvais galets cariés et des cailloux de silex. Ensuite trente quatre cailloux subangulaires de quartz blanc, dont le plus gros mesurait $4 \times 4 \times 3$ ctm.

3° A l'Ouest du même château, côte 67. Un caillou et quelques galets de silex, intacts ou brisés. Ensuite un caillou de quartzite

jaune brun clair, mesurant 8×3×3 ctm., un autre plus petit et plus foncé, un quartzite gris clair et cinq cailloux de quartz blanc.

4° Hameau de Steenberg, côte 62, au Nord d'Alken. J'eus la chance d'y trouver une bonne coupe, pendant la construction d'une nouvelle route. De haut en bas : 1. Du loess ; 2. Sable fin, contenant de petits galets bleus en groupes ou dispersés, en partie cariés. Ils sont plus grands vers le milieu de la coupe, les quartz blancs y sont fort rares. 3. Limon panaché.Les galets s'observent aussi à la surface des champs labourés et sont accompagnés de petits galets et cailloux de quartz blanc plus rares.

Conclusion. — Le Diluvium ancien a un peu dépassé le Herck; le Diluvium moséan, le Démer. Ils se sont mêlés dans l'espace intermédiaire.

d) Feuille 34: Tongres.

Les ruisseaux de cette contrée intéressante donnent lieu à quelques observations.

D'abord le Munsterbeek, dans son cours E.-W. constitue la limite entre les deux diluvia, mais aussi son confluent de gauche, le Kroonbeek, qui coule du S.-S.-E. au N.-N.W. Ces deux ruisseaux indiquent fort bien la courbure qu'ont faite les eaux de la Meuse dans l'époque pléistocène pour étendre son immense cône de déjection vers l'Ouest.

Le Munsterbeek et le Demer s'unissent à Spurk, entre Munsterbilsen et Beverst et en effet le second y est le plus important. Néanmoins, comme je l'ai écrit en 1910 (**106**), je trouve motivé d'admettre le Munsterbeek-bas Demer, comme cours d'eau rationnel, de même que l'Oude Beek-bas Herck. Tous deux sont des branches appauvries de la Meuse pléistocène, dont le haut Demer et le haut Herck ne sont, géologiquement, que des confluents. Précisément comme la Sambre et la Meuse et le Missouri avec le Mississippi. Dans ces quatre cas, les confluents sont plus importants que la rivière continue.

Le loess sans galets ou cailloux s'observe e. a. aux points suivants :

1. Au bout sud du village de Hoelbeek, près d'Eygenbilsen, côte 90, à l'intersection de deux chemins creux. Epaisseur de 3 mètres.

2. Au Sud-Est de Waltwilder, près de la chaussée de Maestricht, borne 94.

3. Sur la terrasse moyenne, qui descend vers le Caberg classique, par exemple entre Lanaeken et Vroenhoven, entre L. et Gellick, côte 75. A l'Ouest de Veldwezelt sur le « St-Antoniusberg », épaisseur de 2^m,5, ensuite par Hees, Vlytingen et Rosmeer.

4. Au N.-W. de Wonck, aux six-bras, côte 113,8, autour d'un « Arbre » de la carte.

II. — LIMITE SUR LA RIVE GAUCHE DU GEER

Je rappelle le caillou de quartz tout à fait isolé que je trouvai au S.-E. de la gare de Glons, côte 130, et que je regardai comme égaré et sans importance (page 268).

1. La première trace sérieuse était au Nord de Bassange, côte 135, sur le monticule de 137 mètres. Un caillou de quartz blanc, mesurant $5 \times 3 \times 2\frac{1}{2}$ centimètres.

2. A l'Est de ce point, à « l'arbre des deux croix », à la côte 132, le D. M. est mieux développé. J'y trouvai des cailloux de quartzite, de quartzite du Revinien des Ardennes à cavités cubiques, de quartzite gréseux, de grès, de quartz blanc, parfois presque des galets. Les plus grands diamètres en étaient 3 ½, 6, 8, 9 et 11 ctm., le dernier pesait 790 grammes.

3. Au N.-W. de Wonck, dans un chemin creux, côte 125, assez maigre, mêlé de nombreux galets bleus.

4. La colline de Romont, entre les villages d'Eben et de Sichen, atteint la côte 132. Sur le sommet, il n'y a que du loess,mais à 130 mètres on voit le D. M. typique, très sableux. Nombreux galets et cailloux jusqu'à 8 ctm., de quartzite, de quartz blanc, etc. Les galets de silex se tiennent à la partie supérieure de la pente.

5. Chemin creux, borne 12, de la chaussée de Riempst, côte 90.

6. N.-W. d'Eben-Emael, très grossier, côte 110.

7. Monticule de 118 mètres, à l'Ouest d'Opcanne, quartzites et quartz blancs, nul galet de silex.

8. Colline de 120 mètres, un peu plus loin à l'Ouest. Le D. M. est prépondérant, mais disparaît vers Sussen. Les galets de silex apparaissent entre les deux collines et augmentent vers Sussen.

III. — LIMITE SUR LA RIVE DROITE DU GEER

En 1900 (73), M. Van den Broeck s'est occupé un peu de cette rivière. « Le cailloutis dit « moséen » du cours inférieur du Geer a parfois une épaisseur de dix mètres, il est attribué à un ancien cours de l'Ourthe ».

Quatre années plus tard (84), M. Kraentzel a donné quelques détails sur l'extension du Diluvium moséan, que je veux reproduire ici.

1. La limite occidentale passe par Heure-le-Romain au Nord.
2. Le gravier est abondant à 1 kilomètre en aval de Wonck, côte 100. Il a probablement été plus élevé à l'origine.
3. Il atteint une épaisseur de six mètres sur les deux rives.
4. Il a été trouvé en amont de Wonck, à côté de la chaussée Roclenge-Houtain-St-Siméon, côte 125, à savoir un psammite et un quartzite.
5. Près de Canne, il a trouvé des morceaux de porphyroïde de Mairus.

Je poursuis mes propres observations.

9. Chaussée de Wonck à Hallembaye, côte 150. Des galets de silex très nombreux, des cailloux moséans jusqu'à 10 ctm. Plusieurs quartz blancs bien arrondis, toutefois sans être des galets.

10. Intersection de deux routes de campagne entre les deux chaussées de Wonck à Hallembaye et à Lixhe. Du gravier en deux points, les galets de silex sont plus fréquents à 120 mètres, le Diluvium moséan l'emporte à 130 mètres.

11. Gravière à côté de la route de Lixhe. Plusieurs erratiques moséans de 1 × 1 × 2 dcm.

Le long de la chaussée qui suit l'escarpement de la Meuse, de Hallembaye au Nord, et du chemin de campagne qui en est la prolongation, le Diluvium moséan se montre en plusieurs points.

12. Carrières dans la craie près de Hallembaye, entre les chaussées d'Eben et de Wonck. La roche est couverte d'une dizaine de mètres d'argile à silex. Au-dessus de celle-ci, côte 147, des galets bleus et des cailloux de quarzite et de quartz blanc jusqu'à 8 ctm.

13. Monticule oriental de 154 mètres à côté de la route de Wonck. Un peu de D. M., cailloux de quartzite bleu clair, 4 × 4 × 4 ctm., un de quartz blanc à cavités cubiques, 5 × 4 × 3 × ctm La couche se continue dans

14. une petite sablière à côté de la route d'Eben. Le Tongrien est couvert d'un mètre de galets bleus, les deux décimètres supérieurs sont mêlés de cailloux moséans, côte 149. Démontre l'ancienneté plus grande du Diluvium ancien.

15. Point de rencontre de notre chaussée et d'une nouvelle à Wonck. Côte 141, D. M. prépondérant et grossier, jusqu'à 8 ctm. En plusieurs points, le D. M. se montre en petits trous ou à la surface.

16. La principale coupe est dans la courbe de l'ancienne chausqui descend vers Lanaye dans la vallée de la Meuse. Deux mètres de loess sur plusieurs mètres de Diluvium moséan très grossier avec quelques erratiques de quartz blanc jusqu'à 2 dcm. et plusieurs galets. Ceux de silex sont rares. Le loess atteint une épaisseur anormale de 4 mètres dans un entonnoir dans le gravier, descendu probablement dans un semblable, mais invisible de la craie. La base du Diluvium est à environ 108, la surface du loess à 117 mètres.

M. Van den Broeck (73) donna quelques généralités sur le cours du Geer.

Il n'a que peu d'affluents, quoiqu'il soit parfois éloigné de 11 kilomètres du bassin hydrographique voisin. M. Van den Broeck l'attribue au drainage souterrain dans les fentes de la craie et entre les silex de la craie décomposée.

Le courant très rapide entre Sluse et la Meuse est attribué à un anticlinal qui se serait accentué périodiquement, causant ainsi les nombreux tremblements de terre des environs de Tongres. Je suis tenté d'y voir plutôt l'effet du surcreusement de la Meuse; le Geer, à son tour, a surcreusé par rapport aux petites vallées latérales.

M. Kraentzel (84) a donné une étude plus approfondie; les points de contact avec mon travail ne sont pourtant pas nombreux.

1° Il relève le fait que le cours a, en général, une direction vers l'E.-N-E., mais en amont de Tongres vers le N.-E., ensuite vers le S.-E., pour reprendre sa direction originale. Il en conclut que la rivière a continué autrefois son cours N.-E. vers le Demer actuel; le Geer en aval serait une autre rivière, qui aurait capté le Geer-Demer. L'idée est séduisante et surtout « à la mode ».

Je me permets pourtant d'être d'un autre avis et ne vois, près de Tongres, qu'un méandre ordinaire et ne comprends pas que l'auteur n'ait pas *pris en considération* cette solution bien plus simple. Quand on colore, sur la carte topographique, la courbe de niveau de 140 mètres, on voit directement que sa tangente septentrionale est parallèle à la direction principale du Geer, que tout le promontoire vers Tongres est à un niveau inférieur et descend vers la rivière.

2° Un fait très curieux est que cette courbe de 140 mètres se présente aussi sur la rive gauche de la vallée entre Sluse et Roclenge; les rives sont par conséquent plus élevées en aval qu'en amont, le Geer est une rivière de rupture sur une petite échelle. Il s'en suit que la topographie actuelle n'a pas pu être celle du passé, que les hauteurs en dessus de 140 mètres ont dû se prolonger en amont sur la rive gauche. L'érosion latérale du gros méandre de Tongres me paraît y suffire, peut-être renforcée par la descente lente du pays en amont ou le relèvement en aval, dont le résultat sera le même.

Or, il ne faut pas considérer uniquement le voisinage de la rivière, mais aussi le terrain plus loin au Nord ce qui fait voir que la barre de Roclenge se poursuit vers Petit Spauwen. Et en allant de la colline près de ce village au W.-S.-W., parallèlement au cours du Geer, on voit s'abaisser les points les plus élevés. La colline de P. S. atteint la côte 127, le point le plus élevé au S.-E. de Vliermael n'est qu'à 110, celui au N.-W. de Berlingen qu'à 83 mètres.

Et l'allure des dépôts de Diluvium ancien est précisément la même. 1° Petit Spauwen 127, Kruislinde-lez-Werm 124, Bullenberg-lez-Grand-Looz 120, Kerekom 110, Landen 108 mètres. 2° Elst 150, Oreye 133, Bouckhout 115 mètres.

Cet abaissement du sol en amont est un phénomène assez général, comme nous allons le voir.

3° La colline de Romont entre Wonck et Eben-Emael atteint la côte 132 et attire l'attention par sa position assez isolée, ce qui a conduit M.Kraentzel à l'hypothèse qu'elle ait été une île dans le Geer pléistocène.

Au S.-W., il y a un ravin, produit par le ruisseau de Sichen, qui a obéi à l'érosion plus intense du Geer. Au N.-E., au contraire, la surface descend *lentement* de 133 à 110 mètres pour se relever jusqu'à 120 mètres dans une petite colline près d'Opcanne. Nulle

trace d'un cours d'eau dans cette direction. Le selle de 110 mètres entre les deux collines n'est dû qu'au ruissellement : 1° vers le Geer, 2° vers une des racines du ruisseau de Sichen. C'est tout !

4° Je symphatise entièrement avec l'auteur, quand il se montre mécontent sur l'incertitude de l'âge des sables blancs des environs de Liège. Dewalque, Malaise et Dormal les considéraient comme landeniens, M. Van den Broeck comme tongriens, M. Erens comme aquitaniens. En 1897 (**68**), M. Rutot a fixé l'avis de M. Erens quant aux sables de Boncelles, mais l'incertitude continue pour les autres localités.

IV. — LIMITE MÉRIDIONALE

a) Feuille 42 : Liège.

1° Diluvium des galets de silex

1. Près du bord septentrional de la feuille, entre Hermée et Fexhe-les-Slins, monticule de 166 mètres, argile à silex et galets.

2 Au S.-W. de ce point, tout près et au Sud de la route entre ces deux villages, à côté d'une route de campagne, conduisant au hameau de Tilice, côte 160, petite gravière et petits galets.

Les plus gros galets atteignent 25 mm., à côté quelques galets de quartz blanc jusqu'à 20 mm. et quelques cailloux de silex.

M. Klein, dans son remarquable travail (**111**), n'a pas étendu ses recherches dans les graviers qui m'occupent, de sorte que nos deux travaux se complètent. Page 65, il parle du bord de plateau de Milmort, « derrière lequel commence le plateau de la Hesbaye (alt. 150-200 mètres) qui ne porte que l'eluvium (argile) à silex, couvert ci et là de minces massifs des « sables de Rocourt » ou du loess. »

M. Lohest (**52**) donna quelques détails sur le sous-sol des forts de Loncin, de Lantin et de Liers. La surface est à 170 mètres, le loess y a une épaisseur de 12 mètres et repose sur le « conglomérat (argile) à silex ». Nos galets paraissent avoir échappé à l'attention de ces deux géologues.

2° Haute terrasse de la Meuse

3. Haute-Préalle. La plaine entre les villages de Liers et de Vottem ne porte que du loess, elle atteint la côte 187. Entre

Vottem et la halte de Haute-Préalle, on observe le premier gravier au niveau de 130 mètres, 70 mètres au-dessus de la Meuse. Tout près de la halte, il y a deux gravières dans la haute terrasse. Les cailloux ne dépassent en général pas 8, rarement 10 centimètres, la moitié environ est du quartz blanc. Le point le plus élevé est 136 mètres.

4. Monticule de 147 mètres, à l'E.-N.-E. de Milmort. Le gravier, couvert de loess, atteint la côte 145, soit 85 mètres au-dessus de la Meuse. Je n'y ai pas vu de galets de silex.

5. Fort de Pontisse (**52**). M. Lohest nous en dit qu'il est situé à 120-130 mètres, que le loess y a une épaisseur de 3 mètres et repose sur 6 mètres de gravier moyen. Il contient de gros blocs jusqu'à 3/4 de mètre cube, dont le transport est attribué à des glaces flottantes d'un épisode glaciaire. Le remarquable bord de cette terrasse, haut de 20 mètres, près de Milmort, est relevé en même temps.

Côté droit de la Meuse

6. En face du château de Neufchâteau, à côté de la route, côte 130.

7. Village de Mortroux, côte 120, erratiques de 3/4 de mètre en diamètre.

Ces deux dépôts se trouvent déjà dans la vallée de la Berwinne; le gravier a été probablement remanié de la terrasse originale, dont la base se trouve à 140 mètres, d'après M. Klein (**111**).

Résumé du Chapitre X.

La limite entre ces deux diluvia est constituée au Nord par le Demer pour l'ancien, par le Herck pour le moséan; ils se mêlent dans l'espace intermédiaire. Le point le plus bas des deux y est 60 mètres. La ligne courbée Kroonbeek (S.-N.)—Démer (E.-W.) rend très bien la courbure des eaux de la Meuse pléistocène.

Le Munsterbeek, bas Démer et l'Oude Beek, bas-Herck, sont des branches abandonnées du delta pléistocène de la Meuse. Le haut Démer, comme le haut Herck, n'était qu'un affluent.

Au Sud, la limite des deux diluvia est formée par une ligne Heure-le-Romain—Bassange, le Diluvium moséan dépasse un

peu le Geer, le Diluvium ancien va jusqu'à l'escarpement de la haute terrasse de la Meuse. Les hauteurs atteintes sont : 1° D. M. rive gauche du Geer 135 M. ; 2° près de la Meuse 154, plus bas 115 ; 3° Lanaeker-Heide 104 mètres ; 4° D. a., au Sud 150, au Nord 115 mètres.

Le Geer ne s'est jamais continué dans le Demer ; le rapprochement évident n'est causé que par un méandre qui n'a pas conduit à une communication ou capture.

Si la différence d'âge n'est pas très évidente au Nord, il en est bien autrement au Sud, sur la feuille de Liège. Il y a une différence de niveau de non moins de 20 mètres entre le Diluvium du plateau — 166 mètres à Hermée — et la haute terrasse de la Meuse — 147 mètres à l'E.-N.-E. de Milmort. Je rappelle pourtant que, dans le voisinage de Hallembaye, le D. m. atteint la côte 154, y est par conséquent plus ancien que celui de Milmort, ce qui réduit notablement la différence de niveau.

CHAPITRE XI.

Le Diluvium ancien près de la Sambre.

J'emprunte au travail classique de M. Cornet (**83**), publié en 1904, les notes suivantes.

« Le « cailloutis pléistocène » est parfois composé presque exclusivement de galets de silex. Ils deviennent plus rares en allant au Sud, puisqu'il ont été continuellement transportés vers le Nord.

Ces galets se trouvent en abondance sur le Mont-Panisel, près de Mons, au niveau de 107 mètres; sont plus fréquents encore sur le Mont-Eribus, à l'Ouest du précédent. Ils ne manquent nulle part dans le Pléistocène du bassin de la Haine, on en trouve beaucoup dans la sablière du chemin du Canon, près de Mons. Les galets sont parfois rouge vif ou jaune ambré.

Dans le bassin de la Haine supérieure, près de la Sambre, on en a trouvé de la grandeur d'un œuf.

Vers l'Est, ils sont limités par le méridien de Walcourt, au S.-S.-W. de Charleroi, où ils se mêlent aux quartz blancs des Ardennes et aux cornées carbonifères. »

a) Feuille 45 : Mons.

1. Briqueterie abandonnée, au N.-E. de Wasmes, côte 90, quelques galets.

2. Four à chaux au quatre-bras à l'Ouest de Ciply, côte 75, plusieurs galets.

3. Bois La Haut, colline de 107 mètres, au S.-E. de Mons. Plusieurs bons galets.

4. A l'Est de Gottignies, au-dessus du chemin creux de Rœulx, côte 135, d'assez nombreux bons galets.

b) Feuille 46 : Charleroi.

1. Près des sources de la Senne et au S. de la gare de Naast, s'élève une colline de 133 mètres. Le D. a. (Campinien de la carte) y est représenté par un loess sableux, couvrant quelques galets et éclats de silex, partiellement cariés.

2. Près d'ici, le chemin de fer coupe la route Trieux-Rouge Terre près d'une halte. Un profil est à l'Est de la ligne et au Nord de la route, côte 135, 2 dcm. de loess sali sur deux ou trois mètres de débris de toutes sortes, quelques galets.

3. Second profil, de l'autre côté du chemin de fer et du même de la route. Quatre mètres de loess moins sali sur un peu de Diluvium, contenant quelques galets.

M. Briart (**114**) a observé mes galets dans le même coin. Il appelle le dépôt « Q^2 O. Graviers, dépôts caillouteux d'origine voisine » et l'indique en trois points : 1° sur la colline de 133 mètres (mon n° 1), 2° au S.-W. du hameau de « Petite Hollande», côte 140, 3° au W. de ce hameau, côte 125.

Sur la planchette 3, dans un chemin creux au S.-W. de Morlanwelz.

Au Nord d'Anderlues s'étend un dos entre les vallées de la Haie et de la Haine je n'y vis que du loess épais jusqu'à 4 mètres au S. et au N. du village. Ce ne fut que près d'une chapelle, au S. de Collarmont, que je trouvai un galet, côte 160. Un peu plus loin, avant Collarmont, un Campinien (?) rudimentaire, fragments de silex, un seul galet dans une briqueterie voisine. Ensuite quelques galets, côte 115, dans deux briqueteries, entre Carnières et Morlanwelz.

Vis-à-vis de la gare de Marchienne-au Pont, il y a une grande gravière dans la basse terrasse de la Sambre, où 2 mètres de gros gravier jusqu'à 1 dcm. sont mis à découvert sous 2 mètres de loess. J'y vis quelques galets, 1 % à peu près de la masse.

c) Feuille 52 : Thuin.

A l'Est de la route de Clermont à Barbençon et au Sud du bois « Le Try-Bouton », se trouve la ferme de « Jette Feuille ». Un peu à l'Est de celle-ci, je trouvai deux galets de silex, à la côte anormale de 240.

Au Sud de Rognée, la haute terrasse du « Ry du Fond des Bois » atteint la côte de 200. J'y trouvai un peu de Campinien, gravier dispersé, composé de cailloux de quartz blanc, et de silex et de *rognons* peu roulés de cette roche, avec quelques petits galets.

Au-dessus de Berzée, le même assemblage, plus maigre encore, côte 180, soit 25 mètres au-dessus de l'Eau-d'Heure.

Un peu en amont de la ville de Thuin et du village de Lobbes, la Sambre fait un assez brusque détour, du N.-E. à l'E. autour d'une péninsule. Entre le chemin de fer et la rivière, je trouvai un loess, épais de 4 mètres, qui montrait bien la curieuse stratification en soie moirée, mais non les beaux plans de clivage verticaux; il se fendillait plus irrégulièrement, de sorte qu'il me semblait ne pas être le loess original, mais plutôt un remanié. De l'autre côté du chemin de fer, il fait défaut; plusieurs gravières dans une prairie entre deux bois montrent les galets, assez gros et abondants, avec des cailloux de silex et de grès. La plupart en sont bleu clair, un peu cariés à l'extérieur, jaunes, gris jaunâtres, jaunes de cire, rouge violet à l'intérieur sans atteindre le beau rouge carnéole. Quelques-uns étaient plus ou moins anguleux, presque des cailloux; il y en avait de sphériques, d'ovoïdes, de fusiformes, mais la forme aplatie faisait entièrement défaut.

La prairie atteint la côte 145, soit 25 mètres au-dessus de la Sambre et constitue une terrasse bien distincte. Elle a fait l'objet d'une étude, strictement *géographique* de M. Stevens (**112**), qui l'a suivie le long de la rivière en Belgique. Il a constaté qu'elle est la « première terrasse » de bas en haut. Elle me paraît être trop élevée pour la considérer comme basse et trop basse pour une haute terrasse; je la regarde provisoirement comme moyenne. Ce serait en accord avec la thèse, si soignée de Mlle Hol (**113**, page 41), qui donne comme hauteur au-dessus de la Meuse belge : haute terrasse 98-67, moyenne 30, basse terrasse 4-3 mètres.

Le Diluvium ancien a été constaté par conséquent en plusieurs points au Sud de la Sambre, même à 240 mètres, mais il donne l'impression d'être un véritable « sédiment pauvre ». Ce n'est que celui de Lobbes qui ait une certaine importance, mais il est notablement plus récent que le Diluvium ancien.

Ceci est d'accord avec ce qu'écrivit M. Cornet en 1904, dans son important travail (**83**). « Nulle part il y a une preuve de ce que la mer diestienne ait passé la crête de l'Artois. Pourtant, ces galets de silex ont été rencontrés encore plus loin que la ligne.: Noires Mottes-Corbeek-Loo (près de Louvain) par exemple en plusieurs points entre la Sambre et la Meuse, le cailloutis pléistocène en est parfois composé presque entièrement. Ils deviennent plus rares vers le Sud, conséquence de leur transport incessant. » M. Cornet

en conclut que la mer diestienne a traversé la ligne actuelle de la Sambre, mais nous verrons, dans le chapitre XXIV, qu'il y a encore une autre solution possible du problème.

d) Feuille 47 : Namur.

Au N.-W. de Namur, sur la ligne de Bruxelles, se trouve le village de Rhisnes, au bout septentrional duquel je vis des galets, de silex en masse, tant dans les champs que dans une petite coupe, près d'une chapelle, côte 155. Le plus gros que je remarquai mesurait $4\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2} \times 2$ ctm.; un autre avait la forme discoïde, assez rare dans le Diluvium, fréquente sur la plage de Sangatte (page 319).

Au N. de Rhisnes, près de la ferme du Mont-St-Martin, vers 160 mètres, il y en a beaucoup.

Plus loin, au Nord encore, près de la ferme de Seumois, côte 160, j'en vis sur une route, ensemble avec des galets de quartz. Un paysan m'informa que ces derniers sont apportés et qu'on les trouve dans le village de St-Marc.

Les points susnommés sont les plus orientaux à cette latitude, où se présentent les galets de silex. Bientôt arrivent les graviers blancs, à un niveau supérieur. Il s'ensuit que la Sambre : 1° n'a rien à faire avec les galets blancs, mais 2° s'est frayé un chemin à travers ce dépôt, comme l'a fait aussi la Méhaigne.

Quant à la couleur des galets de la région de la Sambre, elle était souvent méconnaissable par un certain degré de décomposition; d'autres étaient blanchis à l'extérieur, à moitié cariés; il y en avait à surface pustuleuse, par suite de la disparition de la croûte blanche. Je n'ai pas observé la curieuse surface hétérogène, ce qui est peut-être un accident. L'intérieur était noir, brunâtre, jaune clair, bleu clair, rouge violet sans atteindre le beau rouge de sang, observé si souvent. De temps à autre, ces couleurs étaient celles de la surface.

M. Stainier (**114**) indique « Q^2m, cailloux ardennais (?) de *silex* des flancs supérieurs de la vallée de la Sambre », sur la planchette 1 à Goyet, au Sud d'Onoz, sur la haute terrasse droite de l'Orneau.

La grand'route de Bruxelles est coupée, près de la borne 46, par le ruisseau de Lon. Dans le bois de sa rive gauche, je fus

frappé de la grande ressemblance de l'argile de décomposition des schistes carbonifères et du loess, de sorte que je me demandai si le dernier n'aurait pas pris son origine dans le premier.

Aperçu du Chapitre XI.

Le Diluvium ancien n'y est pas grand'chose. A côté de la moyenne terrasse de Lobbes, qui n'en est qu'un dépôt remanié, ce n'est que le voisinage de Namur autour du village de Rhisnes qui ait une certaine importance. Les galets s'y montrent jusqu'à la côte 160. J'en ai trouvé jusqu'à 240 mètres, bien loin et au Sud de la Sambre (sous-chapitre C), mais dans un « sédiment pauvre » qui n'est pas sans importance.

D'après M. Cornet, ils sont fréquents sur les points les plus élevés du voisinage de Mons, côte 107.

CHAPITRE XII.

Le Diluvium ancien le long de la Méhaigne.

a) Feuille 40 : Wavre, bord oriental.

Au S.-E. et au S. du village de Marilles, les galets sont très nombreux à 100 mètres. Ils gisent sur une argile humifère et dans une petite carrière.

Au S.-W. du village, entre les hameaux de Nodrenge et de Saussoy, en abondance dans des parcelles cultivées sableuses à 120 mètres, des deux côtés de la grand'route Jandrain-Jodoigne.

Entre Enines et Bomal, dans les champs cultivés, le long de la route jusqu'à 137 mètres, ils atteignent 5 ctm. Tout près du chemin de fer, près de la même route, à 135 mètres.

De l'autre côté de celui-ci, très abondants à 140 mètres, mais au point culminant de 145 mètres il n'y a que du loess. Dans la direction du S.-E., entre Bomal et Ramillies-Offus, il n'y a en général que du loess, mais, tout près du dernier village, on les voit de nouveau dans deux petites carrières, tout près de la source de la Petite Gette à 145 mètres. Tous ont l'air peu frais, il y en a de bleu clair, de brun rougeâtre et qui ressemblent à la carnéole. J'en vis quelques-uns à surface hétérogène, la partie lisse surplombe et est moins décomposée.

Trois ou quatre mètres de loess sont séparés d'un sable grossier tertiaire par les galets, gisant sans ordre ; c'est donc probablement un dépôt remanié, côte 142.

b) Feuille 41 : Waremme.

Entre le bout nord du village d'Avernas-le-Baudouin et la chaussée de Landen, sur une petite route, côte 130, 2^{m},5 de loess, sous lequel au talus des galets nombreux probablement remaniés, dans une argile sableuse. L'ensemble des galets descend vers le village, de même que la surface du sol.

Au N.-N.-W. d'Avernas, près de la tombe d'Avernas, un monticule de 141 mètres n'est que du loess. Sous 2 mètres, il y a des

galets en abondance, à environ 137 mètres. Entre Avernas et Hannut, rien que du loess, de même qu'entre Hannut, Poucet, Trognée, Cras-Avernas et Corthys. Au S.-E. de Corthys et S.-W. de Fresin, je vis des galets isolés, mais je m'en méfiais et j'avais raison, car, à côté de la route, je vis le reste d'un monceau de galets, apportés pour l'empierrement. A l'Est de la gare de Rosoux-Goyet, à 115 et 125 mètres, de nombreux galets dans les champs.

Au Nord du village de Corswarem, près d'un moulin, au point culminant de la route, dans une petite carrière. Trois mètres de loess, sous lequel des centaines de galets, côte 132. Plusieurs en sont bleus, parfois blanchis et décomposés, le plus grand mesure $5 \times 4 \times 3$ ctm. Des quartz et des quartzites sporadiques.

Au quatre-bras, tout près d'ici, côte 135, ils sont très nombreux dans les champs cultivés et le talus de la route.

A l'Ouest de la gare de Waremme, j'en ai trouvé de bleus clairs plus rarement de bleus foncés, aussi de bruns et à surface hétérogène. Le plus grand mesurait $4\frac{1}{2} \times 3 \times 2$ ctm. Ensuite je ramassai quelques cailloux bien arrondis, non des galets, de quartz blancs.

Entre Waremme et Oleye, le loess atteint 4 mètres d'épaisseur ; de temps à autre les galets se montrent à la surface. On les trouve en nombre suffisant, pour exclure tout doute, près du poteau indicateur entre les bornes 3 et 4 de la chaussée de Tongres, au Sud de Lantremange, côte 122, dans le talus et à la surface. Les plus gros mesuraient 4 ctm., étaient presque sphériques, peu aplatis, bleu très foncé. D'autres, plus petits étaient bleu clair, parfois en partie blancs par la décomposition. Quelques-uns en navet. On les voit ensuite dans un chemin creux entre ce point et le hameau de Vinave. Vers Pousset et Remicourt je n'ai vu que du loess.

Les galets sont abondants de nouveau au S.-E. de Waremme, à l'intersection du chemin de fer et de la chaussée romaine, côte 120 ; aussi à la route de Bovenistier. D'ici à Viemme, Donceel (nom peu wallon !) rien que du loess jusqu'à 160 mètres.

Au N.-N.-W. d'Ambrezin-sur-Méhaigne, plusieurs chemins creux ne montrent que du loess. Sur la route de Thisnes, un peu au delà de la route de Crehen, il a une épaisseur de 4 mètres, côte 150 ; plus près d'Ambresin, une de 5 mètres. Je pus distinguer trois mètres de loess décalcifié, terre à briques, et un mètre de

loess calcaire, mouillé (ergeron), au cinq-bras de la chaussée de Brunehaut, au N.-W. d'Ambresin.

Plus loin, à l'Est, se trouve le village d'Avennes, et au N.-E. une chapelle sur la route de Braives-sur-Méhaigne. Deux briqueteries y font voir 4 mètres de loess, côte 155, reposant sur le sable blanc tongrien (?). Entre ces deux gît un bon nombre de galets dans un loess sali. Le plus gros que je remarquai mesurait 4×4×2½ ctm., était d'un bleu clair ; d'autres plus petits, étaient presque sphériques, rouge carnéole à l'intérieur. Un autre montrait trois couleurs, beau rouge à l'intérieur, bleu clair ou blanc à l'extérieur ; la surface était en partie pustuleuse en suite de la disparition de la croûte cariée; d'autres étaient jaune cire.

Au Sud du château de Vieux-Waleffe, les galets de silex s'observent vis-à-vis de l'église, côte 140 ; ils sont évidemment descendus dans le vallon. De l'autre côté du château, dans un chemin creux, allant au Nord vers Les Waleffes, côte 150, on en observe d'autres, dans le talus de la route et dans les champs. Le plus gros que je remarquai avait 5 ctm. de long; presque tous étaient bleu clair jusqu'à blanc à l'extérieur, bleu ou jaune à l'intérieur ; la surface en est parfois hétérogène.

Résumé du Chapitre XII.

Je considère mes observations sur la feuille Wavre comme la prolongation du chapitre VII (Dyle-Gette); le point le plus élevé est 145 mètres. La feuille de Waremme fait suite au chapitre VIII (Gette-Démer); le point le plus élevé y est 150 mètres. On voit de nouveau l'augmentation du N. au S., ainsi que du W. à l'E. Celle-ci constitue un problème à part (chapitre XIV). J'ai suivi mes galets de silex jusqu'à la rive gauche de la Méhaigne; nous allons voir qu'ils ne la dépassent point. Je n'ai pas observé un seul rognon.

CHAPITRE XIII.

Graviers blancs.

A. — APERÇU HISTORIQUE

Je vais en résumer les principaux résultats, dans le but de fixer les relations avec les graviers de silex, qui nous occupent en première ligne.

Les graviers de quartz blanc ont été mentionnés la première fois par MM. Rutot et Van den Broeck, assez en passant, en 1888 (44). « On rencontre un gravier, tout différent de celui de la haute terrasse, sur les plateaux, composé exclusivement de quartz blancs assez bien roulés, de dimensions médiocres, mais peu variables. Les couches en ont une épaisseur de 1-7 mètres ». Les auteurs les dérivent de conglomérats primaires; ils reposent sur le Tongrien et sont considérés comme oligocènes.

M. Van den Broeck les a suivis sur une étendue d'environ 50 kilomètres, du fort St-Héribert, près de Namur, à Flémalle, un peu en amont de Liége. Ils se trouvent sur les points culminants de la contrée et se composent de 90 % de quartz blanc; le reste sont des quartzites, des grès blancs et des oölithes silicifiées. Les quartz blancs diffèrent de ceux des dépôts reconnus comme pléistocènes et sont plus petits. La couche atteint parfois une épaisseur de 6-7 mètres et repose sur le sable blanc tongrien (?). Les oölithes forment environ 1 % des quartz; ils sont généralement subangulaires, parfois ovoïdes.

En 1893 (62) le même auteur ajouta quelques détails. Les graviers blancs sont toujours en dehors et en dessus de la haute terrasse. On trouve dans le Condroz et même sur les pentes des Ardennes d'importants dépôts de ces graviers avec une petite proportion d'oölithes. Ils couvrent et ravinent le sable tertiaire. La zone de Namur à Liége a une longueur de 60, une largeur de 5 à 10 kilomètres et l'apparence d'un dépôt fluvial.

La répartition plus au Sud, dans le Condroz, ainsi que sur certains (préciser !) plateaux de l'Ardenne, fait admettre qu'il

existait naguère tout un réseau fluvial dans ces directions, dont l'âge paraît (?) être attribué à l'oligocène.

M. Lohest en 1890 (**52**) ne s'en est occupé qu'assez en passant. Leur origine est difficile à constater; il ne la cherche point dans la vallée de la Meuse, où il n'y a que peu de filons de quartz blanc. Il est tenté de les considérer comme tertiaires. Ils ont été constatés à une hauteur considérable près d'Ouffet (coin S.-W. de la feuille 49 Spa) à une distance considérable de la Meuse. Ils sont accompagnés d'oölithes silicifiées, dont la provenance est également inconnue.

La petite notice de M. Stainier (**61**) de 1891, ne contient rien d'utile, malgré son titre promettant. L'auteur raconte seulement d'avoir causé avec M. Andreæ, professeur à l'Université de Heidelberg, qui lui a dit que ces oölithes proviennent du Muschelkalk moyen. On en trouverait des cailloux dans les « sables de Riedselz » de Wissembourg (Alsace). Cette dernière particularité doit reposer sur un malentendu, les sables de Riedselz ne contiennent point d'oölithes silicifiées. Les géologues, qui s'en sont occupés spécialement, les font venir du jurassique supérieur, à cause des fossiles qui les accompagnent. Malheureusement les couches in situ ont disparu complètement.

L'âge en peut être considéré comme prouvé dans le dernier sens par le travail de M. Tesch de 1909, qui donne l'énumération suivante des fossiles silicifiés, suffisamment reconnaissables : *Cnemidiastrum stellatum*, Goldf. sp. ?, *Eusiphonella Bronni* Munst. sp. ?, *Thamnastraea prolifera* Becker, *Favia* sp., *Apiocrinus* sp., *Millericrinus horridus* d'Orb., *Pentacrinus* sp. ?, *Cidaris florigemma* Phil., *Serpula limax* Goldf. ?, *S. Convoluta* Goldf. ?, *Rhynchonella Thurmanni* Voltz., *Ostrea sp.*, *Alectry onia* sp. ?, *Alectryonia gregaria* Sow. ?, *Trigonia costata* Park. ?, *Nerinea* sp. ?, *Belemnites hastatus* Blainv.

Trois années plus tard, le même géologue (**63**) en traita plus en détail. Il les considère comme les dépôts les plus anciens de la Meuse; l'aire en a une largeur de 4-10 kilomètres, la largeur de la Meuse actuelle ne dépasse pas 200 mètres. (Probablement nous avons affaire ici à la distance entre les tangentes des méandres extrêmes, plutôt qu'à la largeur d'un véritable lit de rivière). La direction est la même que celle de la rivière actuelle, mais plus rectiligne. La courbure de Namur n'est pas encore visible, ce qui a engendré l'hypothèse de M. Rutot de la Meuse contournant l'Ardenne.

J'ai déjà fait observer, il y a une vingtaine d'années à M. Rutot, que la petite carte dans le travail de M. Stainier permet aussi de supposer une courbure à rayon plus grand et j'ai été content en lisant dans la thèse, bien documentée de Mlle Hol (**113**, page 35), qu'elle est du même avis.

La pente des graviers (**63**) est en moyenne 0,001; ils sont partout plus élevés que le voisinage, de sorte qu'il paraît que la rivière ait coulé sur une crête, et non dans une vallée. M. Stainier explique cette anomalie en supposant que l'eau ait creusé une vallée dans le sable tongrien et y ait déposé des graviers. Ceux-ci auraient protégé, par leur porosité, le sable d'en dessous, qui aurait été dénudé des deux côtes. Ce n'est qu'à 3-5 kilomètres vers le S.-E. qu'on retrouve un terrain plus élevé.

M. Cornet ne s'en est occupé qu'en passant, dans son travail classique (**83**), publié en 1904. « Les quartz blancs apparaissent à l'Est de l'Eau-d'Heure; ils sont prépondérants dans la partie orientale de la Sambre et Meuse, dans le Condroz et entre Suarlée et Liége. Les galets de quartz sont généralement de la grandeur d'une noisette, accompagnés de quartzites, de cornées et d'oölithes silicifiées. L'étage O*nx* a parfois une épaisseur de 5-7 mètres; les galets ont une taille homogène, ce qui est le caractère des dépôts marins. »

En 1907 (**93**) il émit l'opinion que « la *série* des alluvions fluviatiles de la Meuse et le cailloutis de quartz blanc des plateaux près de Liége appartiennent ensemble. Aucune raison n'indique qu'ils doivent être séparés. » C'est aussi mon avis, je ne vois aucune raison de les diviser en pliocènes et pléistocènes.

« En Limbourg, les alluvions plus élevées ne se distinguent pas des inférieures par les quartz blancs, mais par les silex roulés. La cause en est que ces silex faisaient partie du tertiaire sur les Ardennes « (thèse très discutable !) », que la Meuse et ses confluents amenaient avant d'entamer le sous-sol. »

Mlle Hol (**113**) observa en 1916, qu' « il n'est peut-être pas nécessaire de supposer un encaissement des graviers par des sables plus ou moins anciens, puisqu'ailleurs les dépôts pliocènes constituent également des *collines* sur la plaine » (page 35). Je voudrais faire observer à mon tour que l'édification de pareilles « collines » de gravier entraîne un niveau d'eau également élevé. Reste à voir dans quelles conditions topographiques.

B. — MES OBSERVATIONS SUR LE TERRAIN

a) Feuille 47 : Namur.

1. Entourage de la citadelle. Les jolis galets y sont en profusion, côte 215.

2. M. Stainier (63). « Au S.-W. de la ville, à 60 mètres au W. et à 110 mètres au Sud de la borne kilométrique 3 de la route Namur-Bois-de-Villers, on trouve des oölithes siliceuses, beaucoup plus grandes que d'ordinaire, avec du calcaire à polypiers jurassiques et des phtanites jusqu'à 6 ctm. Je suppose que c'est le même dépôt que le suivant.

3. Bois de la Basse-Marlagne. A l'intersection de la chaussée du fort de Malonne à Pairelle-sur-Meuse et de celle de Namur au fort Saint-Héribert, borne 2, un peu à l'Est de la grande chaussée, il y a des sablonnières. Le gravier, qui couvre le sable, monte jusqu'à 180 mètres et est probablement remanié. Il se compose de jolis galets blancs, surpassés en taille par les cailloux subangulaires, qui atteignent 2 ctm. J'évaluai la proportion des oölithes silicifiées à 1 %. L'épaisseur du gravier ne dépasse pas 2 mètres ; il y a des cailloux d'un décimètre de long.

4. A 1 kilomètre environ au S.-W. se trouve le dépôt de Cabaca, qui atteint la côte 215, mentionné par M. Van den Broeck. Assez grande gravière, oölithes de grande taille, cailloux jusqu'à 8 ctm., calcaires silicifiés assez fréquents.

5. Fort Saint-Héribert, dépôt trouvé lors de la construction du fort.

6. Ferme Simon, au S.-E. du Fort St-Héribert, côte 250, soit 165 mètres au-dessus de la Meuse. Plateau avec du gravier blanc bien visible.

7. Hameau de « Chêne à l'Image », au Sud du fort, côte 230, soit 145 mètres au-dessus de la Meuse. Angle méridional de l'intersection de deux routes, oölithes bien constatées.

8. Bois de la Haute-Marlagne, sur un chemin de sable qui va au S.-W. de l'angle de la route de Burnot, au centre du bois côte 235. J'y vis des oölithes.

b) Feuille 53 : Dinant.

9. Ferme Hastière, au-dessus du village de Hastière-sur-Meuse. Une petite sablière fait voir du gravier jusqu'à 8 ctm. ; les quartz

blancs y sont les plus abondants. J'y trouvai une oölithe. La ferme a été bâtie sur le gravier, qu'on peut poursuivre dans les champs jusqu'à la côte 200, soit 100 mètres au-dessus de la Meuse.

10. Givet. Il y a un petit plateau entre la citadelle et Froische, où je trouvai les quartz blancs dans un champ de pommes de terre. Les cailloux sont assez grossiers, les quartz blancs moins abondants qu'en aval; je n'y ai pas vu d'oölithes.

Au Nord de la Sambre et de la Meuse.

c) Feuille 47 : Namur.

11. Belgrade, pente de la « Plaine d'Exercice », côte 150, sur le loess, produit de lavage.

12. Sur la même chaussée de Nivelles, à l'Est de Jaumaux, près d'une chapelle, côte 170.

13. Au N.-W. du village de Flawinne, sur les pentes des deux collines de 200 mètres, des traces.

14. Pente de la colline de 185 mètres, qui porte le fort de Suarlée. Sable avec des galets blancs, côte 160.

15. Route de Trieu-de-Frênes à St-Marc, des deux côtés du ravin de Mauroul, beaucoup de galets blancs avec des cailloux, côte 170.

16. Village de St-Marc. Partout le gravier blanc jaunâtre vient à la surface. Gravière abandonnée, côte 185.

17. Halte de Frizet, au N. de Namur, ligne de Tirlemont. Au S.-W. du château de Berlaconne, côte 155, en grand nombre.

18. Pente septentrionale de la colline de Rond-Chêne, côte 180, dans un chemin encaissé.

19. Trois-bras, au Sud de Vedrin et au Sud-Est du château de Frizet, côte 175, par milliers.

20. Au N.-E. de ce point, hameau de Gueulette, côte 185.

21. Au N.-N-E. de ce point, dans un petit bois, route de Cognelée, côte 192.

22. Au Nord d'ici, colline des « Arbres Frères Jacques » côte 200, probablement dans leur position originale. Les trouvailles précédentes ne seraient que des produits de lavage.

d) Feuille 48 : Huy.

23. Colline de 220 mètres, au Sud de Hingeon et environs, rien que du loess, mais d'ici à Sclaigneaux, le gravier blanc en profusion sur les routes et dans les champs.

24. Autour du hameau de Troka, côte 205.

25. A côté d'une route à gravier à l'Ouest de l'église de Petit-Waret, le gravier a une épaisseur de 2 mètres et atteint la côte 205. Les cailloux ne dépassent pas 5 ctm.; j'y vis une oölithe.

26. Mi-chemin Petit-Waret et Landenne, chemin occidental, côte 215. La plupart des galets ne dépassent pas 1 ctm., les cailloux vont jusqu'à 4 ctm. Il y a aussi d'autres roches siliceuses. A mesure que le gravier devient plus fin, les quartz blancs augmentent.

27. Près d'une nouvelle maison à Petit-Waret.

28. Près de l'abreuvoir du village, en bas de 200 mètres.

29. Dans le village de Surlemez, il affleure partout, les petits galets ne dépassent pas 1 ctm., mais il y a des cailloux plus grands; aussi d'autres roches.

30. Le petit plateau entre 200 et 215 mètres entre Surlemez et Couthuin présentait un gravier analogue, entremêlé, peu typique. J'y vis des cailloux de silex, de lydite et de grès, jusqu'à 4 ctm., 140 mètres au-dessus de la Meuse.

e) Feuille 41 : Waremme.

Entre Ambresin et Lamontzée-sur-Burdinale, rien que du loess.

31. Au N.-N.-E. de Lamontzée, des deux côtés d'un vallon latéral, dans deux chemins creux, côte 165. Les galets blancs ne dépassent pas 4 ctm. ; les plus gros sont des cailloux de quartz blanc et de rares quartzites, dont le plus gros mesurait 1 dcm.

32. La même chose à l'Ouest et près de Vissoul, côte 170. D'ici à Braives, rien que du loess. Entre Vissoul et Fallais, je trouvai le gros gravier blanc en plusieurs points.

33. Au Nord de la chapelle Sainte-Barbe, en abondance dans les champs, côte 165.

La route de Ville-en-Hesbaye à Fumal traverse un vallon latéral de la Méhaigne au S.-W. de Fallais.

34. Des deux côtés de la source, en grande abondance; les plus gros, subangulaires, atteignent 5 ctm.; les plus petits sont de jolis galets, côtes 155 et 160.

35. Au Sud de Fallais, côte 145, au-dessus de la pente plus raide de la grande vallée, en abondance dans les champs.

36. A Marneffe, rive gauche de la Burdinale, en abondance près de l'église, côte 175.

37. Près de Huccorgne, hameau de Biononsart, côte 150.

38. Près de Bierwait, dans un chemin creux, dans le bois, côte 165.

On voit, de ce qui précède, que les graviers blancs s'étendent jusqu'à la rive droite de la vallée de la Méhaigne. Du moins, tant que cette rivière coule du W. à l'E. Mais, dès qu'elle a pris la direction N.-S., ce dernier gravier apparaît aussi sur la rive gauche comme nous allons le voir.

M. Cornet (83) s'en est déjà occupé assez en passant. « Le long de la Méhaigne, entre Huccorgne et Moha, le Tongrien est recouvert de graviers de quartz blanc. Ces *galets* sont très bien arrondis, probablement d'origine marine, mais ont acquis des allures fluviales par les remaniements continentaux. Près de la Meuse il en est de même. »

39. Hameau de Foncourt, près de Fumal, côte 160, nombreux cailloux de quartz blanc, mais pas un seul galet de silex.

40. Au N.-N.-W. de Bonne-Fontaine, côte 157, sur la grand-route, exclusivement des quartz blancs. Près et à l'Ouest du village de Warnant, une petite route, dirigée au N., traverse la vallée de la Toullia, confluent de la Méhaigne; j'y retrouvai mon gravier.

41. Tout près du château, à 160 mètres.

42. De l'autre côté du vallon, à 155 mètres.

43. Près d'une chapelle à 157 mètres, et

44. Sur un monticule de 160 mètres, en abondance. Seulement sur 43, un galet de silex, peut-être égaré.

Aux environs de la Tombe-de-Vaux, rien que du loess. Evidemment, dans le voisinage de la Méhaigne et de ses confluents, il y a beaucoup de chance de trouver des dépôts remaniés, descendus. Dès que cette influence ne se fait plus sentir, on retrouve des couches plus élevées, probablement plus originales.

45. Un intermédiaire, côte 185, sur la chaussée romaine, à l'Ouest de St-Georges, près de la borne 8. Il se trouve entre deux vallées, celle de l'Yerne, confluent du Geer, et celle du ruisseau de Bailesse, qui se jette dans la Meuse près d'Engis.

Le dépôt intact se trouve au-dedans de la courbe de niveau de 200 mètres, qui entoure les hameaux de Yernawe et de Stockay

avec le château de Warfusée. On y voit partout une majorité des jolis petits galets de quartz blanc, toujours en dessous de 4 ctm., accompagnés de cailloux subangulaires plus gros de la même roche et de rares roches ardennaises. Même ici, il y a donc un *mélange* de graviers.

46. Au N.-E. et au S.-E. de Stockay, ils se trouvent à 205 mètres; la couche atteint une épaisseur de 75 ctm.

47. Près du château, même niveau, soit 142 mètres au-dessus de la Meuse. J'y remarquai : 1° un caillou blanc de $5 \times 3\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2}$ ct., 2° un caillou très bien roulé de quartzite blanc-bleuâtre $5 \times 4 \times 3$ ct., 3° deux cailloux bien roulés de calcaire silicifié ; 4° quelques cailloux de grès blanc ou blanchi ; 5° un caillou de lydite ; 6° de nombreux petits galets blancs ne dépassant pas 2,5 ctm. Le gravier blanc atteint donc une hauteur bien plus considérable que celui des galets de silex (205 contre 160 mètres) et a quelque chance d'être le plus ancien.

f) Feuille 42 : Liège.

48. Flémalle-Haute (**54**, page 406), côte 183, soit 120 mètres au-dessus de la Meuse.

49. Fort de Flémalle (**52**), d'après M. Lohest. Le loess y a une épaisseur de 2 mètres. La surface serait à 190 mètres environ, mais d'après la carte topographique elle ne paraît pas dépasser 155 mètres.

50. Mons-lez-Flémalle (**54**) à 180 mètres.

Ce sont les points les plus orientaux vers Liége. Le gravier blanc cède sa place à un autre, bien différent, dont je m'occuperai dans un chapitre suivant. Ce n'est qu'à 43 kilomètres au N.-E. de Flémalle qu'on le retrouve, dans la partie S.-E. du Limbourg néerlandais. M. Klein (**111**) en donne quelques détails (pages 28 et 88). Entre les gares de Simpelveld et de Heerlen se trouve le massif d'Ubaghsberg, composé de quatre collines ; la principale porte le même nom et atteint la côte 217 (219 belge), la seconde le Vrouwenberg 212 (214 belge), les deux autres ne portent pas de nom. Le gravier a une épaisseur de 1 mètre à l'Ubaghsberg, davantage au Vrouwenberg, où il est mis à découvert dans une gravière importante. M. Klein évalue la proportion de quartz à 95 %. Il y a trouvé en outre des quartzites du Revinien, gris

et presque blancs, des lydites, des cherts du Tournaisien, des calcaires jurassiques silicifiés du Nord de la France, des oölithes silicifiées, de nombreux silex bleus et bruns. La stratification du sable argileux rouge, qui enveloppe les cailloux, est mauvaise, ce que M. Klein attribue à la dissolution de cailloux de calcaire.

Au W.-S.-W. de Nieuwenhagen, à l'E.-N.-E. du premier point, se trouve une carrière, près du chiffre 161 de la carte topographique. La composition du gravier est à peu près la même, mais on y trouve aussi des roches cristallines. C'est donc probablement le Diluvium le plus ancien de la contrée, qui a absorbé une forte proportion de gravier pliocène.

Assez loin (5 k. m.), au N.-E. de Heerlen, entre Heerlerheide et Brunssum, se trouvent d'importantes carrières dans le véritable gravier pliocène, qui est bien stratifié. C'est pour cette raison que M. Klein admet qu'il n'a probablement jamais contenu une proportion notable de cailloux calcaires et a été amené par le Rhin plutôt que par la Meuse. Pourtant, le même auteur (**110**) rappelle que, pendant une excursion en septembre 1912, il y a été trouvé une belle *Syringopora*, rapportée sans la moindre hésitation par M. le professeur Lohest au bassin de la Meuse.

Le massif d'Ubaghsberg formait probablement un îlot dans le grand delta de la haute terrasse de la Meuse. Le niveau exceptionnellement élevé est dû en partie à des mouvements tectoniques.

M. Klein reconnaît qu'il est impossible de prouver l'âge *pliocène* de nos graviers blancs, attendu qu'on n'y a jamais trouvé des fossiles, ossements ou autres. A mes yeux, cette dénomination est surannée et ne repose que sur la thèse de l'unité du Pléistocène. Dans la première moitié du siècle passé et plus tard la basse terrasse était rangée dans l'Alluvium, la haute terrasse constituait *le* Diluvium un et *indivisible*. Il va de soi qu'on baptisait « pliocènes » les graviers plus élevés, plus anciens par conséquent. Mais plus tard on s'est habitué à admettre plusieurs étages du Pléistocène, d'où suit que ces graviers plus anciens ne doivent pas être nécessairement mis en dehors. Aussi, Mlle Hol (**113**, page 36) évite la divergence des opinions en introduisant le terme neutre de « terrasse de l'Argonne ».

Les graviers blancs ne constituent pas une masse absolument

homogène, du moins en plusieurs endroits. Le principal élément en est le quartz blanc, dont la quantité est évaluée à 90-95 %. Les cailloux sont plus gros que les gentils galets, qui sont parfois seuls, probablement en conséquence d'un remaniement. Ensuite environ 1 % d'oölithes silicifiées, des cailloux de quartzite, de cornée, de grès blanc, de calcaire silicifié, de lydite, de phtanites ou et de calcaire à polypiers jurassiques, d'après M. Stainier.

C. — COMPARAISON DU DILUVIUM A GALETS DE SILEX AVEC CELUI A GRAVIERS BLANCS

Je n'ai jamais vu les deux graviers en contact direct. Les blancs sont *toujours* plus élevés, mais il est évident que c'est *aussi* en rapport avec la pente générale du sol. En tout cas, l'un et l'autre sont un gravier de plateau, il n y a pas question d'une terrasse encaissée. Il est vrai que j'ai vu, en quelques points, des galets de quartz parmi ceux de silex, jamais en sens inverse, mais j'ai de bonnes raison pour admettre qu'ils sont remaniés tous les deux et que la partialité de ce mélange est due à la cause sus-mentionnée.

Je reviens à ma chérie Méhaigne, dont le cours N.-S., à travers des graviers blancs, n'est évidemment que la conséquence d'une capture par un confluent torrentiel de la Meuse. Mais la question se pose tout de suite : « Où est-ce qu'elle a coulé avant cette capture ? »

Je fais observer tout d'abord que sa profonde vallée W.-E. sépare les galets de silex et ceux de quartz; les premiers ne se trouvent donc que sur sa rive gauche, position assez absurde. Mais excusable, puisque la Meuse fait de même vis-à-vis des graviers blancs, dont personne ne doute qu'ils en forment une alluvion. La Meuse actuelle coule donc probablement au Sud de son axe abandonné et il n'est pas trop hasardé de supposer qu'il en soit de même de la Méhaigne; l'une et l'autre ont été poussées à droite probablement par un mouvement tectonique, qui se serait produit *avant le creusement de la vallée.*

Je puis maintenant répondre à la question posée : la Méhaigne (ou les eaux sauvages, dont elle est le résultat) s'est continuée dans le Geer et ainsi dans la Meuse. Toutes les deux ont coulé *sur leurs alluvions* les galets de silex.

Mais une seconde question se pose maintenant : Où est-ce que cette Méhaigne-Geer est allée chercher les galets de silex ? Je suis heureux de pouvoir donner à cette question logique deux réponses, qui ne s'excluent nullement.

1° La Sambre est dans une position analogue à celle de la Méhaigne. Elle se fraie actuellement, en aval de Floriffoux, un cours à travers des graviers blancs de la Meuse, tandis que ses propres graviers à Lobbes (page 283) sont identiques à ceux du Geer. A mes yeux, les trois rivières n'en ont formé jadis qu'une seule, qui a été capturée en *deux points* par la Meuse.

Je répète qu'il ne faut pas penser exclusivement aux rivières actuelles, minces filets d'eau, mais plutôt à leurs ancêtres, les eaux sauvages, qui s'étendaient latéralement beaucoup plus loin et n'avaient peut-être qu'une existence passagère, lors des crues répétées, causées par les fontes de la neige.

2° M. Cornet s'est, déjà en 1900 (74*a*), *approché* de l'autre solution en relevant le cours bizarre du Piéton. La racine en prend naissance près de Landelies, coule tout droit au Nord, s'infléchit vers l'Est, après un court trajet dans cette direction, vers le Sud, pour se jeter dans la Sambre. Evidemment, ce tronc W.-E. a été capturé par un confluent torrentiel de la Sambre, précisément comme la Méhaigne. Il y a une très grande analogie. Mais M. Cornet ne s'inquiète plus de ce tronc W.-E. qui est pour moi la partie la plus importante. Un confluent, plus ou moins dans la prolongation, est le Thiméon et dans la même direction W.-E. on découvre la Ligne, confluent de l'Orneau, qui se jette dans la Sambre, près de Jemeppe, probablement après une capture semblable. La Ligne a, dans sa prolongation, l'Ouvechet, qui coule parallèlement à la haute Méhaigne.

Ensuite les racines du Piéton sont tout près de celles de la Haine, qui s'infléchit en sens inverse vers l'Escaut.

Je vois dans tous ces cours W.-E. ou E.-W. des restes d'un ancien cours d'eau (Escaut ?) du W. à l'E. — Haine, Piéton, Thiméon, Ligne, Ouvechet, Méhaigne, Geer — qui constitueraient une autre racine des eaux sauvages des galets de silex.

Quoique M. Cornet ne le dise pas directement, j'ai compris de son exposé qu'il regarde le tronc moyen du Piéton, ainsi que les autres cours d'eau parallèles, soit comme confluents des petites rivières, qui ont autrefois coulé vers le Nord — Dyle, Gette, —

soit des ruisseaux torrentiels montant de la Sambre-Meuse. C'est une hypothèse permise.

La racine septentrionale de la Méhaigne-Geer aurait, dans cet ordre d'idées, été capturée en trois points : 1° par l'Escaut, 2° Piéton et 3° Orneau par la racine méridionale, la Sambre. Celle-ci, à son tour, aurait été capturée en deux points — Namur et Huy — par la Meuse. A mon avis, cette dernière capture doit avoir été la plus ancienne, celle de la Haine vers l'Escaut la plus récente.

C'est ici le bon endroit pour rappeler les travaux mémorables de M. Van Overloop (51), datant de 1889 et de 1890.

Il étudia les courbes de niveau de la carte topographique, qu'il simplifia notablement en négligeant une série de détails. Il fut ainsi frappé du parallélisme de ces lignes avec les vallées tributaires de l'Escaut. Ainsi celles de 133 à 94 mètres avec la Senne, celles de 79 à 69 mètres avec la Dendre, de 57 à 30 mètres avec l'Escaut entre Valenciennes et Tournai. Il semble y avoir eu un mouvement en éventail de la direction S.W.-N.E. à celle S.E.-N.W. Il arriva à l'hypothèse qu'il y a eu des déplacements du cours de l'Escaut et que les trajets abandonnés furent usurpés par l'écoulement local.

Ainsi (**51**, page 26) : « La Senne, héritant du lit de l'Escaut, s'y laissait naturellement couler et prit une direction N.E. ».

(Page 20) : « L'Escaut ébauche la vallée de la Dendre comme elle avait ébauché la vallée de la Senne durant la période antérieure. »

Il recule dans le passé (page 30) : « Nous concluons à croire que, vers le début, ce courant méridional correspondait à peu près au cours actuel de la Sambre jusqu'à Namur ».

Dans son travail de 1889 (page 40) il s'exprima ainsi : « Le cours supérieur de la Méhaigne, prolongé vers le Nord-Est par celui du Geer jusqu'à Tongres, serait en relation avec un ancien courant, venu de Mons. »

M. Van Overloop cherche la cause de ces phénomènes exclusivement dans « l'exhaussement du massif central ». Ainsi (1889, page 43) : « Les terres, situées vers l'Est, se soulevèrent peu à peu et firent reculer la rive vers l'Ouest ». Et (**51**, page 33) : « Des poussées *successives* firent reculer le fleuve dans la direction du Nord-Ouest ».

Certes, on ne saurait se passer des causes susnommées, mais il y en a d'autres encore que M. Van Overloop ne cite que tout en passant. Ainsi (**51**, page 12) : « Une augmentation des précipitations atmosphériques peut augmenter la vitesse d'un courant, par conséquent son pouvoir de transport ».

Et (**889**, page 8) : « Quand apparaît le quaternaire avec ses *conditions météorologiques propres* » et « Le quaternaire y concentra l'effort de ses eaux puissantes ».

L'auteur parle exclusivement de *creusements*, nulle part d'accumulation ; pourtant nous lisons (**889**, page 36) : « La nature et la dimension des *graviers* que l'on rencontre vers les *hauts niveaux* et dont la présence se rattache à l'œuvre du creusement » (*contradictio in terminis*) « dénotent un pouvoir de transport qui suppose une pente très nette ».

Conclusion. — Les idées sont heureuses et me paraissent justes, mais la recherche des causes laisse à désirer, puisque l'auteur n'a pas fait une étude suffisante du Pléistocène. Et il n'est pas seul à cet égard, tant en Belgique qu'à l'Etranger (Etats-Unis par exemple). Impossible de faire des études sur l'origine des régimes fluviaux sans connaissance de Pléistocène.

Je me vois donc, à mon grand regret, obligé de combattre (heureusement jusqu'à un certain degré) la belle légende géographique du cours uni Sambre-Meuse. Il l'est actuellement, mais (à mes yeux) il ne l'a pas été au début.

Du reste, M. Cornet n'a pas fait bien mieux, nous lisons (**74***a*, page LXX) : « le creusement de la vallée de la Sambre-Meuse est relativement récent, plus récent qu'on ne le croit généralement ».

Page LXXI, il appelle la Meuse « un parvenu ».

Page LXXII, nous lisons : « Je pense que la Sambre-Meuse doit sa naissance à des phénomènes d'ordre *interne*, dont le principal est une accentuation du synclinal dévono-carbonifère du bassin géologique de Namur, qui se produisit vers la fin de l'époque tertiaire ». (Je le considère comme *un peu* plus récent).

Mais il y a encore un obstacle qu'il faudra écarter dans ces spéculations : c'est le niveau relatif des galets de silex, qui augmente du W. à l'E.

Je puis le faire ressortir de deux manières :

A.

			Nord	Milieu	Sud
Chapitre	II	Ouest de la Lys	30-45		60-62
»	III	Lys-Escaut	28		76-83
»	IV	Escaut-Dendre	40-45	50-70	80-100
»	V	Dendre-Senne	50		80
»	VI	Senne-Dyle	49-55		145
»	VII	Dyle-Gette	100		135
»	VIII	Gette-Démer	62		133
»	IX	Démer-Meuse	127		154

B.

			Proven	62		
Feuille	Roulers	45	Ypres	60		
»	Thielt	37	Courtrai	83		
»	Gand	60	Grammont	60		
»	Malines	50	Bruxelles	125	Nivelles	145
»	Aerschot	49	Louvain	101	Wavre	145
			St-Trond	115	Waremme	150
			Tongres	154	Liége	160

Mais 1° Le Geer me vient en aide, il a continué à couler en sens inverse (actuelle) de la pente des galets.

2° Il en est de même de la Sambre par rapport à la Meuse, ce qui a — cela va sans dire — attiré l'attention de plusieurs géologues, par exemple M. Cornet (**83**).

3° M. Klein a remarqué, dans son beau travail (**110**), que les graviers blancs atteignent dans l'Ubaghsberg (Limbourg néerlandais) la côte très élevée de 217 mètres, 205 mètres en amont de Liége.

4° Le même géologue, dans le même travail (page 346), fait observer que « la delta quaternaire (Campinien) de la Meuse a eu au début un bord S.-E. très prononcé, passant à peu près par Neufchâteau, Hoogcruts, Vylen et Richterich. Cette bordure est formée par un escarpement de 50-90 mètres de hauteur ». L'hypothèse est sans doute permise que ce changement de direction, du S.-E. au N. (l'actuel) est dû à une même *hausse* du sol du côté Est.

5° Une *baisse* du sol de l'autre côté est hors de doute; les vallées de la Lys et de l'Escaut se sont enfoncées sous le niveau de la mer, et cela à une distance très notable de celle-ci. J'en ai traité

amplement dans mon travail de 1910 (**106**). Le nom de « La Bassée » est un indice de ce que la surface basse, à une telle distance de la mer, a attiré l'attention de la population.

Je crois donc avoir rendu admissible que la pente des graviers de silex ne doit pas nécessairemement constituer un obstacle à l'hypothèse qu'ils aient été déposés par une rivière venant de l'Ouest.

Résumé du Chapitre XIII.

Les intéressants graviers blancs sont les plus anciens dépôts de la Meuse, mais il n'y a aucune raison concluante pour les ranger dans le Pliocène. Ce sont des *graviers*, tout aussi bien que ceux que tout le monde considère comme pléistocènes. Ils suivent le cours de la Meuse, mais ne sont connus que sur la rive gauche. Les points les plus élevés sont 250 mètres près de Namur (6) et 205 m. non loin de Liége. Ils ne constituent nullement un dépôt homogène; ces jolis galets blancs, d'origine marine, sont le facteur qui saute le plus aux yeux, mais il y en a encore plusieurs autres (page 298). C'est probablement leur très grande ancienneté qui en a fait disparaître les rives, s'il y en a eu; c'est un véritable gravier de plateau (Deckenschotter).

Une question pénible est celle de l'âge relatif des deux Diluvia anciens (les galets de silex et ceux de quartz). Je suis arrivé à les considérer comme d'âge égal, déposés dans la première des quatre sous-épisodes de la période glaciaire (celle de Gunz, du professeur Penck). Les galets de silex ont été amenés par une rivière demembrée « Sambre-Méhaigne-Geer », ceux de quartz blanc par la Meuse, les derniers ont été déposés selon la pente actuelle. Mais l'allure des galets de silex est en opposition avec cette pente, de sorte qu'il faut invoquer des mouvements tectoniques semblables à ceux dont l'existence est facile à démontrer.

CHAPITRE XIV.

Graviers liégeois.

a) Feuille 42: Liége.

Dans la partie N.-W. de cette feuille je n'ai vu que du loess, qui atteint une épaisseur de 8 mètres, près de la gare d'Ans.

1. Le village de Milmort est situé sur le bord du plateau, où les courbes de niveau entre 180 et 140 mètres se trouvent l'une près de l'autre et le séparent de la haute terrasse. Au S.-W. du village, il y a des gravières assez importantes. La surface est le loess ordinaire, épais de 2 mètres, reposant sur 1 mètre de gravier sableux, bien stratifié et ondulé. Les cailloux de quartz blanc et colorié atteignent 6 ctm. et sont en majorité écrasante contre quelques petits galets de quartz et quelques roches ardennaises. Je n'ai pu y trouver les oölithes siliceuses, non plus que des grès. Le gravier ravine le sable tertiaire et est raviné à son tour par le loess, côte 178, soit 118 mètres au-dessus de la Meuse.

2. Au N.-W. de Liége se trouvent les sablières de Rocourt, à côté de la grand'route de Tongres, entre le village de Rocourt et le faubourg Ste-Walburge. La surface est du loess, épais de 1-3 mètres reposant sur 3-4 dcm. de sable fin, argileux, bien stratifié horizontalement, ravinant en plusieurs points le sable tertiaire (tongrien ?). Dans ce sable fin se trouvent de très nombreux *cailloux* subangulaires de quartz blanc, dont les plus gros atteignent 7 ctm., quelques-uns de quartzite et de grès. Les *galets* de quartz et de silex font défaut. Les grands et les petits gisent pêle-mêle, quelques cailloux allongés sont debout, ce qui pointe vers un remaniement. Localement, ce gravier, qui atteint la côte 192 (130 mètres au-dessus de la Meuse) fait défaut et alors le loess est mêlé au sable tongrien (?).

M. Schmitz (53) traita en 1890, en passant, de cette coupe. Il considère le sable tertiaire comme boldérien ou rupelien. Le loess a une épaisseur maximale de 7 mètres, conséquence du ravinement du sable tertiaire.

M. De Munck (96) mentionna la coupe en 1908. Les sablières se trouvent à 122-132 mètres au-dessus de la Meuse. Il y a 4 m,3

de loess sur 3 dcm. de gravier, quartz, quartzite et roches ardennaises. Le sable n'a jamais procuré des fossiles, de sorte qu'on ne saurait en préciser l'âge aussi bien qu'à Boncelles.

M. Briquet (**102**) fit mention en 1910 de petits cailloux d'oölithe siliceuse, trouvés non loin de Rocourt, c'est-à-dire à la Montjoie (localité que je n'ai pas pu trouver sur la carte). Ils s'étendent depuis la « cense de la Haie » près de Givet jusqu'aux collines de la Flandre et le Limbourg néerlandais. Il trouve ceci assez naturel, puisque le sédiment pauvre est non seulement un résidu local, mais a aussi été transporté plus ou moins loin.

J'ai cherché assidûment ces cailloux, mais n'en ai pas trouvé un seul et suis assez sceptique vis-à-vis de ces trouvailles.

On voit que ces trois auteurs ne se prononcent pas sur l'âge du gravier de Rocourt ; la position en est très élevée en comparaison des précédents, mais non en comparaison de plusieurs des suivants.

M. Klein (**110**) mentionna en 1912, furtivement, le sable de Rocourt (page 374), qu'il met dans l'Aquitanien, comme celui de Boncelles (n° 11).

3. Sablières d'Ans.

MM. Max Lohest et Charles Fraipont donnent, dans leur admirable travail de 1912 (**109**), les coupes de deux sablières au N.-E. d'Ans, moitié chemin entre les grand'routes de Liége à St-Trond et à Tongres et au W. de l'église de Ste-Walburge.

a) Grande sablière, côte 190, 127 mètres au-dessus de la Meuse :

1° Loess	0-30 ctm.
2° Glaise verdâtre altérée, souvent caillouteuse .	30-60 ctm.
3° Sable argileux avec des cailloux roulés de quartz blanc..................................	0 m.-1^{m},50
4° Sable argileux rouge, panaché, souvent sans graviers.	

b) Sablière Jean-Joli à Ans, à côté de la première :

1° Loess	2-3 mètres
2° Glaise verdâtre altérée, avec cailloux	30 ctm.
3° Sable argileux, rose, passant au rouge, avec des cailloux blancs	4 mètres
4° Sable argileux rouge.	
5° Sable blanc et jaune	5-6 mètres

Lors de ma visite, en avril 1912, je trouvai cette coupe un peu

différente: l'argile sableuse, riche en cailloux de quartz, brunâtre. Les couches de gravier étaient inclinées sous 30-40°, moins en haut qu'en bas. Plusieurs cailloux allongés étaient disposés verticalement,ce qui me paraît être la conséquence d'un remaniement. J'ai remarqué aussi, dans les deux carrières, une coloration rouge de sang, assez locale, tant dans le gravier pléistocène que dans le sable sous-jacent, d'âge tongrien (d'après M. Fraipont). Probablement est-elle due à la dissolution de cailloux de calcaire (Klein **111**).

4. La localité de Grosses-Pierres, située entre Grâce-Berleur et Hollogne-aux-Pierres, porte son nom, d'après MM. Rutot et Van den Broeck (**41**), aux *grès* qu'on trouve sous le Diluvium. Je n'en ai point observé, mais bien de gros rognons de *silex*, résidus de la craie. Ils sont recouverts de sable tertiaire (tongrien ?), qui porte, à son tour, un gravier à quartz blancs ou coloriés, dont le plus gros caillou mesurait $4 \times 3 \times 2$ ctm. A côté de rares galets de quartzite, de silex et de quartz. Côte 185, soit 120 mètres au-dessus de la Meuse.

5. Au S.-E. de ce point, monticule de 163 mètres, avec le même gravier, lavé d'en haut. Quelques jolis galets de quartz blanc.

6. Fort de Hollogne, mentionné par M. Lohest (**52**), qui réunit les cailloux aux graviers blancs. Je suppose une confusion des deux graviers. Côte 190, soit 125 mètres au-dessus de la Meuse. 2 mètres de loess.

7. Hameau de Croteux, entre Hollogne-aux-Pierres et Mons-lez-Flémalle (**91**).

1° Limon des pentes, quartz roulés et fragments de silex peu volumineux	80 ctm.
2° Graviers de quartz, de phtanites, de roches ardennaises roulés, lits de sable roux et jaunâtre	100 ctm.
3° Idem, rognons de silex	130 ctm.
4° Gravier, composé de rognons et d'éclats de silex, plus ou moins roulés, jusqu'à 2 ctm. cubes (dcm. ?). Sable roux et blanchâtre	20 ctm.
5° Sable roux, jaunâtre et blanc, tongrien remanié	100 ctm.
6° Rognons et éclats de silex, plus ou moins roulés, jusqu'à 3 dcm. cubes, mélangés de sable roux....	20 ctm.
7° Sable tongrien roux, jaunâtre et blanc	250 ctm.

Côte 180, 115 mètres au-dessus de la Meuse.

Graviers du côté droit de la Meuse.

8. Sart-Tilman, au Sud de Liége, côte 210.

MM. Lohest et Fraipont (109) en donnèrent la coupe suivante :

1° Loess	30-40 ctm.
2° Glaise verdâtre, altérée ou rouge.............	0-100 ctm.
3° Argile rougeâtre, avec des cailloux de quartz blanc et de roches quartzeuses de l'Ardenne, parfois blanchies et friables....................	0-300 ctm.
4° Sables argileux blancs et rouges	120-350 ctm.
5° Lit de galets de silex assez volumineux	20-40 ctm.
6° Sable blanc fin, micacé avec de rares morceaux de silex......................................	250-350 ctm.
7° Argile avec un conglomérat de silex	

Le gravier atteint la côte 209, soit 144 mètres au-dessus de la Meuse.

J'ai visité cette carrière en 1912 ; les coupes diffèrent d'un point à l'autre.

Les couches 1 et 7 présentent le moins de difficultés, 7 me paraît être l'argile à silex, craie décomposée, les rognons y sont rudes et atteignent 3 et 4 décimètres. Elle vient à la surface dans le coin S.-W. de la carrière, ce qui explique le dire d'un ouvrier que généralement le silex se trouve à la base, mais parfois en haut. Ils sont jetés ensemble sur un monceau.

Ensuite, je ne doute point que les couches 2 et 3 constituent une unité, ainsi que 4, 5 et 6.

La première unité est un Diluvium. M. Fraipont et moi n'avons pu trouver un seul argument pour lui assigner un âge pliocène, comme le dit M. Rutot.

Le profil qui attira plus spécialement mon attention était plus compliqué que celui de M. Fraipont.

2*a* Sable argileux, caillouteux	2 dcm.
2*b* Sable argileux, panaché de brun et de gris, presque sans cailloux	6 dcm.
2*c* Argile sableuse, caillouteuse	2 dcm.
2*d* Couche de cailloux jusqu'à 4 et 5 ctm., parfois 2 dcm., peu de sable argileux, s'amincit vers le	

Sud jusqu'à ½ mètre. Beaucoup de quartz, peu de silex. Dans le coin S.-W. de la sablière se trouvent des erratiques de 3 et 4 dcm., principalement des grès bruns .... 1-2 mètres

2e Couche de galets de silex, quelques-uns bien roulés, la plupart inachevés..................

3. Argile jaunâtre, verdâtre, brunâtre et rougeâtre, bien stratifiée, ravinée par les couches supérieures .... 1-1^{m}3/4

Tertiaire.

4-6. Sable fin, blanc, colorié irrégulièrement de brun, de sorte que les deux couleurs forment des poches l'une dans l'autre.................. 2 mètres

Raviné par la couche 3. Couches de gros galets, en partie bien roulés, en partie plus rudes, comme ceux de 2e, formant passage aux rognons. J'en remarquai de 8×4×3, 7×4×4, 7×3×2, 6×5×3, 6×4½×3½ et de 4×2×2 ctm. Presque tous étaient bleu clair, quelques-uns bleu foncé ou jaunes.

9. Sablières de Boncelles :

A une distance de 3 kilomètres au S.-S.-W. de la gravière précédente et à l'Est du village de Boncelles se trouvent les grandes sablières qui ont rendu ce village célèbre. La surface est à 255 m., soit environ 190 mètres au-dessus de la Meuse (67^{m},5) ; le gravier a une épaisseur de 2 mètres, dont la grande moitié inférieure est ferrugineuse. La stratification est tantôt assez bonne, tantôt très irrégulière ou ondulée. Les cailloux allongés, sont souvent debout; le sable tertiaire est fortement raviné.

10. A une distance de 3/4 de kilomètre au Sud se trouve le hameau dit « Les Gonhir ». M. De Munck donna (**91**, page 175) la coupe d'une sablière, située à 500 mètres au N.-E. de ce hameau :

1. Limon des pentes, quartz roulés et silex peu volumineux................................ 100 ctm.
2. Graviers de quartz, de phtanites et de roches ardennaises roulés, sable roux, jaunâtre et blanchâtre................................ 200 ctm.
3. Sable roux, jaunâtre et blanchâtre............ 200 ctm.
4. Gravier de rognons et d'éclats de silex roulés, jusqu'à 5 dcm. cubes, sable roux et jaunâtre.... 500 ctm.
5. Sable roux, jaunâtre et blanc (tongrien ?).

11. A l'Est du hameau « Les Gonhir » se trouve une autre grande sablière, décrite par M. Rutot en 1907 (90).

1.	Terre végétale caillouteuse	40 ctm.
2.	Glaise verdâtre, panachée. C'est évidemment le « limon des pentes » de M. De Munck	0-190 ctm.
3.	Lit épais de cailloux de quartz blanc et de roches siliceuses de l'Ardenne très altérées......	100-300 ctm.
4.	Sable blanc ou ferrugineux, empreintes de coquilles	1300-1400ctm.
5.	Gros cailloutis de silex avec galets noirs épars et nombreux éolithes	100 ctm.

M. Fraipont donna en 1912 (109) une coupe qui ne différait guère de la précédente.

J'ai également visité cette sablière et n'hésite pas à considérer la couche 5 comme « argile à silex ». mêlée de restes d'un sable tertiaire, dont proviennent les galets. Le sable 4 était considéré autrefois comme Tongrien, prolongation des sables de Grimmertingen, Vliermael, etc. Les géologues liégeois le considéraient comme Landenien.

En 1912 pourtant (109) il fut rattaché à l'Aquitanien, oligocène supérieur, à cause de restes de coquilles bien déterminables, et il est probable que les sables 4-6 de Sart-Tilman doivent subir le même sort.

Le gravier pléistocène 3 est assez bien stratifié et ne contient que peu de sable, les cailloux sont tous subangulaires, les galets y font défaut. Ce sont presque exclusivement des quartz blancs et coloriés jusqu'à $6 \times 5 \times 2$ ctm., des silex et des roches des Ardennes sporadiques, par exemple des quartzites bleuâtres, rarement des grès; ils atteignent 4 ctm. La surface est constituée par une argile qui ressemble au loess sans lui être identique.

La surface étant à la côte 265, s'élève de 190 mètres au-dessus de l'Ourthe et de 198 mètres au-dessus de la Meuse.

12. Hameau de Beaufays, villa Monchamp, excavation pendant la construction d'une maison.

1.	Terre végétale	25 ctm.
2.	Limon très argileux, avec galets de quartz et autres roches..................................	50 ctm.

3. Sable roux ou jaune, verdâtre ou blanchâtre .. 50 ctm.
4. Gravier de quartz, de phtanite et de roches ardennaises .... 10 ctm.
5. Conglomérat de rognons de silex (argile à silex) avec éolithes .... 100 ctm.

La côte est 280, le gravier s'élève donc de 204 mètres au-dessus de l'Ourthe.

13. Grosses-Pierres, entre Beaufays et Chaudfontaine.
Ce nom suggestif de la carte a rapport à un petit plateau, côte 260, plus près de la Vesdre que de l'Ourthe. Je trouvai du côté sud, en face de la villa « La Walthine », quelques gravières abandonnées et le même assemblage de cailloux jusqu'à 3, tout au plus 6 ctm. Côte 255, soit 175 mètres au-dessus de la Vesdre. Evidemment, c'est aussi un reste, peut-être descendu, d'une couche jadis plus étendue.

14. Au N.-N.-E. de Chaudfontaine se trouve le village de Romsée, d'où partent deux routes, l'une à Vaux-sous-Chèvremont, l'autre au fort de Chaudfontaine. Un peu au Sud de leur point de partage je trouvai, dans le talus, une petite carrière dans l'argile à silex, au sommet de laquelle plusieurs cailloux de quartz blanc et de grès, qu'on voit en profusion dans le village même. Côte 235, soit 165 mètres au-dessus de la Vesdre.

15. Dans le but d'être aussi complet que possible, je veux mentionner les terrasses que M. A. Renier décrit du voisinage de Verviers (**82, 5, 98**). Il en distingue trois, l'une au fond de la vallée, les deux autres à 40 et à 80 mètres au-dessus de la rivière. Evidemment les deux premières n'ont rien à faire avec notre sujet. La terrasse la plus élevée monte jusqu'à 250 mètres; elle se compose de cailloux de roches ardennaises, empâtés dans une argile, exploitée pour briqueteries. Il est possible que cette terrasse soit la continuation du numéro 14; je suis plutôt tenté de la considérer comme plus récente.

b) Feuille 34 : Tongres.

16. Assez loin d'ici, je retrouvai le même Diluvium sur la route de Visé à Vaals, au S.-E. de Warsage, borne hectométrique 4,8, gravière du côté oriental de la route, côte 210. Il est mêlé de peu

de sable, mal stratifié horizontalement. On y distingue facilement les trois sortes de gravier, entremêlés : 1° des cailloux subangulaires jusqu'à 6 ctm., principalement des quartz blancs, accompagnés de quartzites et de phtanites bleu clair, de quartzite blanchi aux cavités cubiques, de grès jaune clair, bien roulé. 2° des jolis galets de quartz blanc, ne dépassant pas 2 ctm. ½. 3° des galets peu nombreux de silex, généralement bleu clair; le plus gros mesurait $9 \times 6 \times 5$, un autre $4\frac{1}{2} \times 4 \times 2$ ctm. Souvent la surface est hétérogène, en partie bleu clair, peu ou non décomposée et très pauvre en crevasses circulaires, en partie blanche, fort décomposée et riche en crevasess. Un galet était moitié rubané, moitié homogène.

c) Feuille 42 : Liège.

17. Même route, borne hectométrique 5,7, localité dite « Trois Cheminées », carrière dans l'argile à silex.

Le même gravier y constitue la surface, côte 235, mais les cailloux y sont bien plus nombreux, relativement aux galets. La stratification est de nouveau assez bizarre, parfois les couches sont verticales ou bien le gravier remplit des poches, de sorte qu'il n'est plus à son niveau original. C'est la terrasse I de M. Briquet.

Un peu plus loin, borne 7,6, ce n'est que le loess qui affleure.

M. Klein (**111**) donne, dans son profil IX, une coupe théorique de la haute (principale) terrasse, de Rocourt à Neufchâteau et au-delà. Ce village et Milmort sont figurés au-dessus de la terrasse, de sorte que les graviers 3, 4 et 5 (chapitre X, page 218) appartiennent à la haute terrasse, 17 (chapitre XIV) aux graviers, dits pliocènes, dont la base est à la côte 240. D'après la carte, la surface en est au niveau de 235 mètres.

d) Relations entre les graviers liégeois et les graviers blancs.

Je viens de décrire un gravier, principalement quartzeux, qui se ressemble tant d'une localité à l'autre, qu'on peut le considérer comme un terme géologique. Il est plus grossier et sableux que les « graviers blancs »; les cailloux de quartz sont l'élément principal, les jolis galets assez rares. Il contient des roches ardennaises siliceuses un peu plus fréquentes, quartzites, grès, phtanites.

En somme, il y a assez de raisons pour distinguer les deux graviers intéressants.

Une circonstance curieuse est que les niveaux qu'il atteint diffèrent fortement, comme le montre le tableau suivant, dans lequel le premier chiffre indique la côte, le second la hauteur au-dessus de la Meuse, le troisième celle au-dessus de l'Ourthe ou de la Vesdre.

A) RIVE GAUCHE :

1	Milmort	178	118
7	Croteux	180	115
4	Grosses-Pierres	185	120
3	Ans	190	127
2	Rocourt	192	130
	Warfusée	205	140

B) RIVE DROITE :

8	Sart-Tilman	210	144	
16	Warsage	210	155	
4	Romsée	235	—	165
17	Trois-Cheminées	235	180	
9	Boncelles	255	190	
3	Grosses-Pierres	255	—	175
10	Les Gonhir	265	198	190
12	Beaufays	280	—	204

On peut *tenter* d'expliquer ces amplitudes en invoquant la dénudation de certaines d'entre elles et en rappelant que les terrasses descendent vers la rivière et vers l'aval. Ainsi on pourrait réunir en groupes 1, 7 et 4, 2 et 3, etc., mais il reste toujours des divergences qui me paraissent *inexcusables*. Ainsi entre 3 et 8, davantage entre 8, 9 et 10. Cette divergence s'oppose à voir en eux une terrasse ordinaire, qui serait fort courte du côté gauche, trop inégale du côté droit de la rivière. Pourtant la ressemblance des coupes, notamment entre celles d'Ans et de Sart-Tilman, est tellement grande, qu'il faut les tenir ensemble Je suis fort tenté de voir dans ces graviers un cône de déjection de l'Ourthe avec la Vesdre,

Reste à savoir si les graviers blancs sont plus anciens ou récents que les graviers liégeois. Il est certainement curieux de voir sur mon tableau que les premiers, à leur niveau normal, tiennent le milieu entre les seconds sur les deux rives. Quand on n'a en vue que la rive gauche, on tiendrait les blancs comme les plus anciens, d'autant plus que les liégeois sont situés entre les blancs et la haute terrasse, dont l'âge géologique relatif est hors de doute. Mais les niveaux plus élevés de la rive droite nous font chanceler et la question se pose de suite «Qu'est-ce que la Meuse a fait pendant l'édification de ce cône ? « Nulle trace, dans la topographie actuelle, de ce qu'elle aurait été poussée vers le Nord. Et qu'est-ce

qui l'aurait causée à prendre ensuite son cours actuel, au travers de ce cône ?

On pourra aussi considérer les graviers blancs comme (un *peu*) plus récents et supposer que les eaux sauvages, au début du Pléistocène, aient édifié ce cône, auquel se serait heurté un autre, venant du S.-W. Le premier aurait été le prélude de l'Ourthe et de la Meuse en aval, le second celui de la Meuse en amont de Liége. En tout cas, il est évident que, pour poser et trancher cette question, il faut savoir, autant que cela est possible jusqu'à quel niveau sont montées les eaux pléistocènes. Ce n'est que la *surface* des graviers actuels qui peut nous renseigner à ce sujet. On comprendra donc que je ne puis nullement souscrire à ce que dit mon ami Klein dans son admirable travail (**111**, page 8). « Ce n'est point la *surface* de la terrasse, mais sa *base* qui est l'essentiel ». C'est trop dire, quoiqu'il soit sans doute important de connaître la base aussi (en une *série* de points !).

On connaît des analogies moins évidentes de la présence de cailloux ardennais du côté gauche de la Meuse.

D'abord ceux mentionnés par M. Van den Broeck (**73**) en 1900 « des hauts plateaux de la vallée du Geer, à l'Est de Tongres ». Il faut me borner à citer le titre; la note est presque dépourvue de faits bien précisés qui permettraient le contrôle et la comparaison.

Il en est bien autrement de la communication de M. Lohest (**52**) de la même année. L'auteur a examiné les cailloux du plateau de la Méhaigne et de la « Grotte du Docteur » dans la vallée. Ils sont en général décomposés, mais on peut retracer l'origine de quelques-uns avec une assez grande certitude. Tous sont originaires du Sud.

J'en fais suivre l'énumératon (page cxx = 9) :

1° Système cambrien. Beaucoup de cailloux de quartzite blanc, probablement devilliens. Quelques cailloux de quartzite gris, remplis de petites cavités cubiques, provenant de la disparition de pyrite, paraissant devoir être rapportés au Revinien.

2° Système dévonien. Quelques blocs roulés d'arkose miliaire, paraissant devoir se rapporter au Gedinnien. Beaucoup de grès peuvent être rapportés au Coblencien. Parmi ceux-ci, quelques échantillons de poudingue à noyaux schisteux taunusiens. Un caillou parfaitement roulé de roche tourmalinifère et un autre de roche calcédonieuse ont été arrachés probablement au poudingue

de Burnot ou au poudingue gedinnien. Il en est de même de certains cailloux de quartz blanc, laiteux, légèrement bleu, qu'on rencontre en abondance dans le poudingue de Marchin.

3º Système carbonifère. Deux cailloux de phtanite noir.

4º Système crétacé. De très nombreux silex non roulés.

« Si les dépôts de la Grotte du Docteur représentaient les alluvions de la Méhaigne ils seraient constitués par la désagrégation des roches en amont de Huccorgne, c'est-à-dire du Silurien, du Crétacé et du Tertiaire, des phyllades, des psammites et des silex. Au contraire, dans la Grotte du Docteur, nous trouvons des cailloux des roches, dont les affleurements sont situés en aval.

Ainsi les cailloux en phtanite carbonifère ne peuvent pas provenir du calcaire carbonifère de la localité. Or, le carbonifère ne se rencontre pas en amont de Huccorgne, donc ils doivent provenir d'un endroit qui se trouve en aval. De plus, il y a des cailloux de la Grotte du Docteur qui ne se rencontrent pas comme roche en place dans toute la vallée de la Méhaigne, par exemple les cailloux des poudingues gedinnien et de Burnot.

L'explication géologique la plus plausible à donner aux faits constatés dans la Grotte du Docteur, c'est que les cailloux proviennent d'anciennes alluvions du plateau, qui ont été déposées par un courant d'une direction différente de celle du cours d'eau qui sillonne aujourd'hui la région. »

M. Lohest concède que les mouvements de l'écorce terrestre peuvent avoir accentué le synclinal du bassin de Namur. Mais il ne comprend pas bien comment cette accentuation aurait influencé le cours de la Sambre-Meuse. La Meuse coule tantôt sur le bord sud, tantôt sur le bord nord et traverse, à l'Est de Huy, la crête du Condroz, qui, dans une accentuation des plis, ne pouvait être que le siège d'un soulèvement relatif. Je n'éprouve pas le même inconvénient et suppose que ces oscillations des rives ne sont que des phénomènes *postérieurs* à la déviation du cours de la Meuse.

L'auteur préférerait invoquer comme cause une baisse du bassin de Namur. Je dirais « l'un n'exclut pas l'autre ».

Si la Meuse n'a pas toujours suivi le cours actuel, de Namur à Liége, qu'est-ce qu'elle a donc fait antérieurement ?

M. Dupont (45), dans une discussion, a abordé cette question en 1889 en disant : « Suivant toute apparence, la Meuse a dû naguère, dans ses phases initiales et de hauts niveaux, passer directement au Nord au delà de Namur et couler dans la Hesbaye, au lieu de s'infléchir brusquement vers le N.-E., comme elle le fait aujourd'hui, à partir de son confluent avec la Sambre ». C'est tout !

M. Cornet (83) a repris en 1904 cette hypothèse et a tenté d'en prouver l'exactitude par le fait que la dénudation a enlevé une forte proportion des couches tertiaires supérieures dans la direction prétendue.

Il me faut avouer que l'hypothèse ne serait nullement incompatible avec l'âge plus reculé des graviers liégeois et en n'étudiant qu'une carte non topographique on pourra facilement s'imaginer que le bout S.-N. de la Méhaigne et une des deux Gettes ont constitué une rivière avec la Meuse.

J'ai été et je suis très sceptique encore. En étudiant les moitiés orientales des feuilles au 40.000 de Namur et de Wavre et les moitiés occidentales de celles de Huy et de Waremme je n'ai trouvé nul indice. J'ai trouvé un dos de 200 mètres (220 tout au plus) entre Meuse et Méhaigne, qui s'abaisse jusqu'à 180 mètres au delà de Namur, ainsi que la surface en général. Des ruisseaux en descendent vers la Méhaigne au N., vers la Meuse et la Sambre au S. Les racines de la Petite Gette commencent au N. de la Méhaigne, celles de la Grande Gette font de même plus vers le W. Il va sans dire que la dénudation a été assez vive dans une contrée où plusieurs petites rivières prennent naissance, et cela me paraît expliquer suffisamment l'enlèvement des couches supérieures. Nulle preuve *directe* de cette Meuse disparue.

J'ai fait une tentative de comparer mes resultats avec ceux de M. Briquet (84), mais elle n'a pas abouti. Cet auteur distingue en aval de Liége non moins de quinze terrasses, nombre bien exagéré. D'abord, il arrive plusieurs fois qu'une plaine continue a été démembrée par des ruisseaux et M. Briquet considère ces fragments comme terrasses d'un âge différent. Secondement, une partie ne sont pas des dépôts originaux, mais remaniés d'un dépôt bien plus élevé. Troisièmement, M. Briquet n'a pas tenu compte de la composition du gravier, cause de fausses interprétations.

Ainsi, dans la contrée que j'ai visitée, les dépôts de Boncelles et des Gonhir ont été réunis à celui de Huls, qui a plutôt la composition des curieux graviers blancs (chap. XIII). Il y joint les dépôts des Trois Cheminées (**17**), qui est évidemment remanié.

La seconde terrasse qui atteint un niveau de 160 mètres au-dessus de la Meuse, comprend le dépôt de Warsage (**16**), où j'ai distingué trois graviers entremêlés.

La cinquième terrasse de l'auteur englobe mon n° 7, à Crotteux, 118 mètres au-dessus de la Meuse, mais la composition du gravier est la même que celle des dépôts précédents.

Je suis désolé que la tentative de comparer nos résultats n'a pas eu un meilleur succès, la cause principale me paraît être la différence radicale de méthode.

Mon ami M. Klein a éprouvé des difficultés semblables (**111**, page 37, etc.). Il s'en plaint que plusieurs d'entre elles (Jupille, Lanaeken) sont si petites, qu'elles ne méritent pas d'être tenues à part. Ensuite l'élévation au-dessus de la Meuse, latitude de Maestricht, a parfois été *évaluée* et échappe ainsi au contrôle. Il en est de même des chiffres qui indiquent l'épaisseur du gravier. Les quinze terrasses de M. Briquet sont ainsi réduites au nombre de cinq par M. Klein, nombre bien plus acceptable.

Peut-être M. Briquet arrivera-t-il un jour à une simplification, qui pourra faciliter une comparaison fructueuse.

Je ne trouve pas excessivement difficile de fixer l'âge relatif des trois graviers pléistocènes qui se rencontrent aux environs de Liége. Ils sont plus anciens que la haute terrasse de la Meuse, qui, à son tour, est antérieure à la seule glaciation qui ait envahi les Pays-Bas. Or, tous les géologues néerlandais sont actuellement d'accord à considérer celle-ci comme plus ancienne que celle qui a envahi l'Allemagne du Nord, encore au delà de l'Elbe, et qu'il faut mettre donc dans G^{IV}, l'épisode de Würm, du professeur Penck. Celle des Pays-Bas entre dans G''', l'épisode de Riss, la (soi-disante) haute terrasse, plutôt « Unterer-Deckenschotter » dans G'', l'épisode de Mindel, de sorte qu'il ne reste pour nos trois graviers de la feuille de Liége que G', l'épisode de Günz, le plus ancien du Pléistocène.

Les déplacements de la Méhaigne et de la Meuse, « par l'accentuation des plis », auraient eu lieu tout au commencement de la

transition de G′ à J′ [1], car la Meuse se trouvait déjà à sa place actuelle au commencement de G″.

Résumé du Chapitre XIV.

J'ai décrit une série de dépôts de gravier, sur la feuille de Liége, dont les plus bas se trouvent sur la rive gauche de la Meuse et atteignent de 180-190 mètres. La majeure partie s'en trouve du côté droit de la rivière; la surface en va de 210 à 280 mètres. Ces différences me paraissent être beaucoup trop grandes pour les considérer comme formant une terrasse. Il n'y a d'autre issue pour les tenir ensemble que d'y voir un cône de déjection de l'Ourthe avec la Vesdre, de l'aube de l'époque pléistocène.

A mes yeux, ils sont un *peu* plus anciens que les graviers blancs du chapitre XIII, déposés par la Meuse pléistocène, qui se serait frayé un chemin au travers de ce cône. (M. Van den Broeck et surtout) M. Lohest a décrit des analogies d'un transport au travers de la Meuse actuelle. Il est impossible de dire pour le moment ce que cette rivière a fait antérieurement ; un cours tout droit au Nord, en aval de Namur, me paraît être peu soutenable.

Mais il en est de même de l'Ourthe, la première trace de son existence est le cône de déjection que je viens de décrire.

Une parallélisation des dépôts avec les quinze terrasses de M. Briquet n'a pas abouti; leur nombre devra être réduit, celui de cinq me paraît suffisant.

Probablement les trois dépôts de gravier sont des cônes de déjection du plus ancien épisode pléistocène, celui de Günz.

[1] G. = Glaciaire. I. = Interglaciaire.

DILUVIUM ET DIESTIEN DES

ENVIRONS DE ST OMER

CHAPITRES XV ET XVII

ECHELLE : 1:200.000

Hem
Forêt D'EPERLECQUES
NOTRE DAME COPPERNOL 95
69
Aa
72 WATTEN 68
65
Bois du Ham 62
YSER
ESQUELBECQ
ARNÈKE
EPERLECQUES
TOURNEHEM
117
NORTLEULINGHEM
ROUVILLE 104
125
91
MENTQUE
106
137
NORTBÉCOURT
66
99
ST OMER
LONGUENESSE
ARQUES
32 GARENNE
70
144
WIZERNES
LUMBRES
Aa
BLENDECQUES
95 CAMP D'HELFAUT
77
63 HOCQUET
BRUYÈRE
CAMPAGNE
32
FONTINETTES
CANAL DE NEUF-FOSSÉ
BALEMBERG 67
NOORDPEENE
CASSEL 157
86 STANDAERT
RÉCOLLETS 140
63 CLAIRMARAIS
66
62
VIRNOT
CROSSE
56 STAPLE
58
55 HONDEGHEM
65
WALLON CAPPEL
INVENTÉ
31 72
61 LYNDE
61
63
69 CROQUET
SERCUS
57
57 ROMARIN
FONTAINE
BLARINGHEM
CRINCHON 66
PIHEM
71
65
106
132
INGHEM
106
HERBELLE
72
67
68
74
WITTES
31
56
20
32
33
MELDE

CHAPITRE XV.

Les Restes du Diestien en France

A. — LES GRANDES COLLINES

a) Feuille 3 : Boulogne-sur-Mer (au 80.000).

1. Noires Mottes.

La carte géologique distingue « m³, Poudingue de Cassel », auquel ont été rattachés les « sables ferrugineux des Noires Mottes ».

M. Chelloneix (7) parla en décembre 1871 des « sables et roches tertiaires de l'époque diestienne, constituant les collines dites « Noires Mottes », au sommet du Cap Blanc Nez. » Le 17 novembre 1875 il entra un peu plus en détails. « Le Diestien y est composé de bancs de grès limoniteux avec des éléments grossiers, entre lesquels du sable quartzeux rouge mêlé d'argile, inclinés de l'E. au W. dans une angle d'environ 45°. » Cette pente a été retrouvée par Ortlieb et lui au Mont des Cats. La plus orientale des Mottes repose directement sur la craie.

D'après M. Cornet (83), il ne reste plus que quelques sommets diestiens, dont on ne saurait tirer en doute qu'ils aient été en connexe. Ces « témoins » portent de blocs de grès limoniteux, de galets de silex et de petits galets de quartz blanc. Elles atteignent la côte 143.

Mais en Angleterre, à Lenham, les restes de Diestien s'élèvent jusqu'à 200 mètres. A l'origine, ils ont eu tous un niveau correspondant; la différence d'altitude actuelle serait due à la décomposition de la craie subjacente. Il est évident que ce phénomène a causé un mouvement de descente, mais, à mon avis, il n'explique pas suffisamment la *différence* de niveau. Peut-être la craie à Lenham a été plus mince.

M. Briquet (101) s'en occupa cinq ans plus tard. Les galets de silex sont abondants sur la pente nord du Blanc Nez, à l'Ouest de la ferme Bellevue. Sur les Noires Mottes il y a du sable pliocène ferrugineux.

Je les ai visitées en passant par le village de Peuplingue, près du bord septentrional de la carte. Les monceaux de gravier, destinés à l'entretien de la route, sont presque uniquement composés de *rognons* de silex (de l'argile à silex, craie décomposée), mais contiennent aussi des fragments de grès limoniteux, trouvés dans les champs.

La première et la plus occidentale des collines fait voir quelques esquilles de limonite et quelques galets, puis l'argile à silex et de la grouine de craie.

La seconde motte est la plus élevée, atteint 136 mètres, porte beaucoup de fragments de grès limoniteux et bien moins de galets. ce qui est assez naturel.

La troisième, plus basse et plus raide, porte un réservoir d'eau, probablement la « Fontaine » de la carte, et ne montre que des grès et du sable brun, mais non des galets.

La quatrième motte est plus éloignée, également raide ; on y voit de nouveau du sable brun et beaucoup de grès. Les galets y ont été entraînés par les courants.

Les galets que j'ai examinés sont tous assez petits, généralement sphéroïdes ou fusiformes ; quelques-uns sont aplatis ou réniformes. Le plus grand mesurait $4 \frac{1}{2} \times 3 \frac{1}{2} \times 2$ ctm. Ils étaient gris jaune clair, bleu clair ou foncé, rarement jaune de cire ou brun clair. La majorité était lisse, peu ou non décomposée.

Il va sans dire que j'ai visité aussi la plage entre Sangatte et Calais. Elle est bordée de récifs d'argile à silex, bien épaisse; je n'y ai pas vu la craie proprement dite. Pourtant elle doit affleurer dans le voisinage; l'eau de mer près du rivage avait une apparence laiteuse.

La plage est d'abord assez étroite, s'élargit graduellement vers Calais. J'y observai cinq zones, à savoir :

1° Le cordon littoral, produit des dernières *tempêtes*, en forme de dos. Il porte les plus gros galets, principalement des silex, mais aussi quelques *roches cristallines* et des grès limoniteux.

2° Un intervalle plus bas, ne montrant que des galets, non du sable.

3° La plage des hautes marées, également en dos.

4° La plage ordinaire sableuse, avec des galets plus petits.

5° Le cordon des basses marées, plus grossier.

Les galets avaient en général un diamètre en dessous de 6, rarement en dessus de 10 ctm. Ils diminuent en nombre et en taille à mesure qu'on s'avance vers l'Est; on en voit encore près du Fort Lapin. Ceux de la basse plage sont moins bien roulés que ceux des autres cordons. La grande majorité est de forme aplatie, les galets ovoïdes ; les plus fréquents dans le Diestien, qui nous occupe, sont relativement rares, circonstance bien remarquable.

A mesure qu'ils disparaissent, les coquilles se montrent et augmentent ; elles sont nombreuses près du Casino de Calais, où les galets sont rares. Les espèces sont *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, *Donax anatina*, *Mactra subtruncata* et *-solida*. Le front des dunes s'améliore, dans la même direction, sur une distance de 1 kilom. ; les véritables falaises passent graduellement en pente douce, couverte de psammes.

b) Feuille 4 : St-Omer de la carte au 80.000e.

2. Le Mont Cassel.

Ce témoin est le plus classique de tous.

Il fut mentionné en 1875 (**6**, page 111). « L'Ypresien a une épaisseur de plus de 150 mètres. Il est la base de toutes les collines de la contrée. Le Mont Cassel atteint la cote 157. Le Diestien affleure. La couche de silex dans du grès ferrugineux a une épaisseur de *quatorze* mètres. »

M. Rutot en traita en 1882 (**25**). Les *douze* mètres supérieurs se composent d'un sable rougeâtre et blanc, avec des bancs durs de grès limoniteux, surtout en haut. Probablement il y a des couches à galets. Il est bien sûr que cette partie est identique à celle des collines de Renaix et ailleurs, mais il n'est pas encore *prouvé* que c'est du Diestien.

D'après M. Gosselet (**30**), le Diestien y a une épaisseur de 20 mètres.

Six ans plus tard, en 1889 (**48**), le même géologue donna un peu plus de détails. « Les vingt mètres supérieurs sont formés par un sable grossier, ferrugineux, à la base duquel des galets parfaitement arrondis de silex. Les géologues belges l'ont appelé Diestien ».

J'ai visité le mont à deux reprises, en 1908 et 1914 ; d'après la carte, il a une hauteur de 157 mètres (Ortlieb lui en donne 173). J'y vis de gros blocs de grès limoniteux, avec des galets et des *rognons* de silex arrondis et cariés dans le petit parc du sommet. Sous le moulin à vent le plus occidental, je trouvai une sablière, montrant du sable blanc (bruxellien ?), sur lequel du sable brun avec beaucoup de plaques de limonite contenant des fossiles, un *rognon* de silex, mais non des galets.

3. Mont des Récollets.

D'après la carte, il atteint la cote 140. Une très grande sablière y met à découvert du sable bruxellien (?) — sable de Cassel — Parisien, d'après M. Gosselet (**48**). Selon M. Mourlon (**16**), toutes les couches en dessus du Bruxellien doivent être rapportées au Wemmelien.

Pendant ma visite, en 1908, le sommet, couvert de bois taillis, était presque inaccessible ; j'y vis pourtant des blocs de grès limoniteux, derniers restes du Diestien.

Le mont est réuni au précédent par une selle, très élevée au-dessus de la plaine. Sa base porte le Moulin Standaert, cote 86, où je vis quelques morceaux de grès limoniteux, des galets et du sable brun diestien. Evidemment, tout cela est descendu verticalement.

4. Mont des Cats (Catsberg).

Ortlieb (**27**) en parla en 1882 comme suit : « Les collines sont couronnées d'une couche de 15-20 mètres de sable et de grès rouge, avec des couches de galets et du conglomérat. On n'y a pas trouvé un seul fossile. Meugy les a rapportées au Diestien. Le Mont des Chats (dit Van Ertborn) est un très bon exemple des gros galets à la base du Diestien. La plupart des géologues est de l'avis qu'il y a en réalité du tertiaire, mais il n'y a *point de preuve* réelle que ce soit du Diestien. L'épaisseur de ce Diestien douteux est évaluée à *vingt-deux* mètres. Delvaux, Vincent, Rutot et Van den Broeck considérèrent les galets comme quaternaires ; Gosselet constata le contraire.

Dans la sablière sous le moulin à vent, il y a plusieurs couches de galets (trois d'après M. Gosselet (**30**), et du grès rouge. Plusieurs galets sont tellement cariés, qu'ils tombent en poussière blanche.

M. Briquet (**87**) chercha en 1906 l'origine de ces collines dans des failles, dont il en trouva une dans notre colline, avec une déni-

vellation de 25 mètres du moins, car la base du Pliocène est à 140 mètres du côté sud et à 115 mètres du côté nord.

Le curieux mont atteint la côte 158 et est situé assez près du village et de la gare de Godewaersvelde. Selon M. Blanchard (**88**), la hauteur en est de 168 mètres.

Lors de mes deux visites, en 1908 et 1914, je vis de nombreux blocs de grès limoniteux et des plaques de limonite. Les premiers contenaient environ 25 % de *rognons* jusqu'à 10 ctm., et 75 % de *galets* jusqu'à 6 ctm., tous plus ou moins cariés. L'escalier devant la chapelle était construit de ces blocs redressés. Un crucifix en était entouré. J'y vis un monceau de galets avec quelques *rognons* peu arrondis; d'autres gisaient sur la route, probablement recueillis dans les champs. Le commencement du chemin de Boeschepe les fit voir dans son talus, avec quelques rares galets de *quartz blanc*, jusqu'à 1 ctm.

En 1908, je trouvai dans une sablière un assez bon profil, deux couches de galets, alternant avec deux couches de sable sans galets, mais avec des gâteaux de grès limoniteux, allongés, ne dépassant que rarement 8 ctm., jamais 12 ctm. Parmi les galets de silex, il y en avait quelques-uns de *quartz blanc*. Une petite sablière sous le moulin à vent N.-W., découvrit en 1914, du sable brun, des plaques de limonite, quelques galets et des *rognons* roulés cassés.

5. Mont de Boeschepe.

Il se trouve assez près et au N.-E. du précédent.

Ortlieb en dit en 1882 (**27**) que le Diestien y est bien développé du côté S.-W. Les grès ont parfois une pente de 8, parfois de 45°, les galets y sont en quantité énorme.

M. Gosselet (**30**) en mentionna en 1883 des couches de sable rouge et de grès limoniteux, inclinées de 45°.

D'après M. Briquet (**87**), la base du Pliocène y varie de 120 à 105 mètres ; quelquefois les couches sont verticales. A sa base se trouvent des galets de silex, preuve de ce que la mer, pendant sa transgression, a trouvé la craie (ou l'argile de décomposition !) ou bien des silex apportés par des rivières.

D'après la carte, il atteint une hauteur de 137 mètres et est relié au précédent par une selle, bien élevée au-dessus de la plaine. Je vis sur son sommet des galets, mais aussi quelques *rognons* de silex.

6. Mont Kokereele.

Ce n'est qu'une partie plus élevée de la selle entre le précédent et le suivant, élevée de 88 mètres. Le Diestien in situ y fait défaut, cela va sans dire; il n'y a que des fragments de grès limoniteux, des silex intacts et cariés, le tout descendu verticalement.

7. Mont Noir.

Il touche à la frontière belge et atteint la côte 131, ou 152 d'après M. Blanchard (**88**).

Ortlieb en dit en 1882 (**27**) que la colline est orientée du N.-N.-E. au S.-S.-W. et que Lyell l'a visitée en 1851, en disant « Sur le Mont Noir se trouvent les sables de Diest, à la base desquels un conglomérat de petits galets de silex, agglutinés par du fer hydraté. » (Nous savons donc que c'est le grand géologue anglais qui a introduit la parallélisation des grès roux).

Delvaux (**39**) fait mention d'un morceau de pegmatite, trouvé au Mont Noir, cote 97.

D'après M. Rutot (**25** de **1882**), il y a environ 15 mètres de Diestien, du sable rougeâtre, durci en grès limoniteux en haut, possédant une couche de galets. J'y vis du sable brun, des grès limoniteux et des silex cariés.

B. — LES BASSES COLLINES

A mes yeux, le nombre de collines plus ou moins classiques, où le Diestien (entamé sans doute) est encore in situ, est très restreint; ce ne sont que les Noires Mottes, les Monts de Cassel, des Cats, de Boeschepe et Noir. Il est donc plus que probable que les collines plus basses encore, qu'on voit citées de temps à autre, ne portent que des restes de Diestien descendu verticalement. J'ai visité les suivantes :

8. Balemberg.

Elle se trouve au S.-W. de la gare d'Arnèke, entre Dunkerque et Hazebrouck, est assez isolée et raide du côté occidental, ce qui lui fait attirer l'attention davantage qu'elle ne le mérite, car elle n'atteint qu'une hauteur de 61 mètres. Je n'y trouvai point de sable brun, mais bien quelques fragments de grès limoniteux, des galets de silex jusqu'à 5 ctm., rarement cariés, environ huit fois plus nombreux. Ceci est assez curieux; puisque les galets sont emportés beaucoup plus facilement par les courants, on serait

tenté de croire à un mélange de Diestien descendu et de Diluvium.

J'en remarquai qui sont subangulaires et plutôt des cailloux. La plupart sont ovoïdes ou sphéroïdes; le plus gros mesurait $4\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2} \times 2$ ctm. et était bleu foncé, tacheté de jaune brunâtre. Un galet cassé était couleur de crême à l'extérieur, brun rougeâtre à l'intérieur. Un couple était rouge de sang ou jaune de succin, quelques autres blanc jaunâtre, ou pustuleux, de sorte que la couche blanche de décomposition irrégulière avait disparu en partie par le frottement.

9. Forêt de Clairmarais.

C'est une colline assez étendue, élevée de 65 mètres, voisine de St-Omer. La masse en est l'argile yprésienne jaune brun verdâtre. On voit à la surface d'assez nombreux blocs angulaires de grès limoniteux, brun violet, foncé ou plus clair, ou bien jaune brunâtre. Les plus clairs laissent reconnaître les grains noirs de glauconie. Le plus gros que je vis mesurait $2 \times 1{,}5 \times 1$ dcm., il contenait des grains de quartz jusqu'à 3 mm. Ces blocs sont bien plus nombreux que les galets de silex, phénomène normal, contrairement au Balemberg.

Les galets sont généralement un peu cariés, la croûte blanche ne dépasse pas 2 mm. en épaisseur. On voit très bien la décomposition pénétrer par les nombreuses petites fentes circulaires. L'intérieur était jaune de cire, un autre avait une surface remarquablement hétérogène, lisse et sans fentes en partie, plus rude et avec de petites fentes pour le reste.

Je donne plusieurs détails sur l'apparence des galets, qui paraîtront superflus à une grande partie de mes lecteurs. Mais c'est dans le but de la possibilité de pouvoir en tracer dans l'avenir l'origine et la dispersion.

10. Mont de Caestre.

Situé près de la gare du même nom, entre Hazebrouck et Godewaersvelde, au S.-W. du Mont des Cats. Hauteur 63 mètres, argile yprésienne, un fragment de grès limoniteux et une demi-douzaine de galets.

Le plus grand mesurait $6\frac{1}{2} \times 3 \times 2\frac{1}{2}$ ctm.; c'était plutôt un *rognon* roulé, entièrement carié. Quelques autres avaient une surface blanchie, à intérieur jaunâtre ou en partie rouge de sang. Un autre était rouge à l'extérieur, jaunâtre à l'intérieur. Un troisième montrait la curieuse surface hétérogène à quatre

couleurs; l'allure centripétale de l'oxydation était très visible : blanc, jaune et rouge, bleuâtre.

11. Ravelsberg.

Près de Bailleul, à l'Est de Hazebrouck, côte 77. Colline assez isolée et raide, comme le Balemberg. Argile yprésienne, trace de grès limoniteux et de galets.

12. Mont de Lille.

Tout près et au S.-W. du précédent, assez apparent du côté sud de la basse terrasse de la Lys. Hauteur 45 mètres, argile yprésienne, nulle trace du Diestien.

c) Feuille 5 : Lille.

13. Mont Halluin.

Près d'Halluin-sur-Lys, vis-à-vis de Menin, hauteur 69 mètres. Il est cité en passant par M. Gosselet en 1883 (74). Argile yprésienne, quelques fragments de grès diestiens, une douzaine de galets. Le plus gros adhérait à un peu de grès; c'était plutôt un *rognon* bien roulé, rappelant un os. Dimensions $5\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2} \times 2$ ctm. Couleur jaune brunâtre. Un autre blanc autour de jaune succin, un troisième entièrement carié.

d) Feuille 4 : St-Omer.

14. Le Pannel.

Entre St-Momelin et Lederzeele, entre la colline de 23 mètres et la route à gravier Kinderbelck-Lederzeele, des morceaux assez nombreux de grès, peu de galets et d'esquilles de silex.

15. Hauteurs au S.-E. de Tournehem.

Les monceaux de gravier, le long de la route Tournehem-La Rouville, hauteur 117 mètres, contiennent des morceaux de grès limoniteux.

Entre La Rouville et Mentque, de pareils monceaux montrent beaucoup de grès ; les galets n'y étaient pas rares et dépassaient en quantité les esquilles de silex, contrairement au Diluvium. La surface, haute de 125 mètres, était l'argile à silex, avec de nombreux galets et des morceaux de grès. Nul Diluvium, c'est bien un reste de Diestien.

Entre Mentque et Nortbécourt, hauteur 137 mètres, argile à silex. Près du calvaire, je vis quelques galets et un morceau de grès.

Entre Nortbécourt et Goslinghem, un galet.

D'ici à Cormette, rien que l'argile à silex et entre Cormette et Longueborne, l'argile à silex dans les champs, trois bons galets.

J'accorde que les dernières observations sont équivoques, mais les premières ne le sont pas, à mon avis. C'est pour cette raison que je rattache encore au Diestien, presque détruit, les trouvailles faites par M. Gosselet et qu'il regarde comme Diluvium.

16. (**105**) Au S.-W. de Nortleulinghem (vers La Rouville), de gros blocs de conglomérat diestien, jusqu'à 4-5 dcm. cubes, entre deux racines de la Liette.

Il mentionne aussi sur les différents petits dos, au N.-W. de St-Omer, des blocs roulés (?) de grès avec des galets diestiens. Au S. de Tournehem, à côté d'une route qui suit les crêtes des collines, à 145 mètres, un Diluvium à galets.

Et de l'autre côté, rive gauche du ruisseau de Le Hem.

17. Près de Zouafques de gros blocs de diestien (dans le Diluvium du Hem).

M. Briquet a trouvé, dans une poche de la craie, du sable brun, nourrissant une petite sablière près de la chapelle St-Louis, à Guémy-sur-Hem, cote 122.

18. M. Briquet (**102**) parle de restes de Diestien, reconnus comme tels par M. Gosselet dans la Forêt de Licques. Il y a un sable quartzeux plus ou moins grossier, de l'argile bigarrée avec des silex, du gravier de quartz et des galets de silex parfois cariés. On les voit à peu près partout, au Nord de la crête, au Nord d'Arques, par exemple au Nord d'Audrehem et sur le Mont Belbert.

Dans le Bois de Tournehem se montre ci et là un sable rouge à petits galets.

Avant de poursuivre ma course en Belgique, je veux transcrire quelques généralités.

Ortlieb (**8**) s'est occupé en 1876 des galets de silex, qui sont considérés généralement comme d'origine marine. Il vit en eux un dépôt d'une rivière qui aurait eu sa source en Angleterre et son embouchure quelque part entre Anvers et Hasselt. Ceci expliquerait leur *alignement remarquable* et rendrait superflue l'hypothèse d'une transgression marine importante.

Il compara ces graviers ou conglomérats au Diluvium du voisinage de Mannheim, qu'on retrouve en Alsace jusqu'à 200 mètres au-dessus de la mer, mais qui, en un autre endroit, n'a pas été traversé par un sondage de 150 mètres de profondeur. En haut il y a du gravier et des cailloux, plus bas des erratiques souvent considérables de granite.

M. Van den Broeck (**42**) rejette la manière de voir d'Ortlieb. « Les importants dépôts de silex ovoïdes, semblables à ceux de la base du Diestien, font défaut plus au Sud, par exemple à Lille, où la mer diestienne ne s'est jamais étendue. Mais ils sont présents dans les dépôts pléistocènes du territoire, où le démantèlement des couches diestiennes doit avoir eu lieu. On ne saurait expliquer comment les eaux sauvages du Pléistocène eussent pu apporter tous ces galets, s'il n'y eut eu une provision tertiaire ».

M. Hankar (**65**) fit observer en 1895 qu'on peut réunir les collines en deux groupes naturels, à savoir : 1° Mont Cassel, des Récollets ; 2° des Cats, de Boeschepe, de Kokereele, Noir.

M. Blanchard (**88**), dans son beau travail de 1906, mentionne le « conglomérat de silex » du Diestien, qu'on ne retrouve aujourd'hui en Flandre que comme des témoins. Il cite les Noires Mottes, le Mont de Watten, les collines de Cassel (143 mètres), de Renaix, d'Halluin, de la Trinité (145 mètres). La base en est à 30 (!) mètres à Gand et à zéro à Anvers. Peut-être « le régime des fortes pluies, qui était synchronique de la première extension quaternaire, a aidé à détruire la couche continue ».

La même année, M. Briquet (**87**) fit des observations plus détaillées.

«En regardant du sommet du Mont des Cats ou du Mont Kemmel, ou bien du Ravelsberg, au Nord de Bailleul, on voit deux rangées : *a*) Mont Cassel, Mont Kemmel, Renaix, Mont de Castre. C'est cette rangée qui a toujours le plus attiré l'attention. Le Balemberg, à l'Ouest de Nordpeene, à l'Ouest de Cassel, appartient probablement à cette série, ainsi que le Mont Halluin, vis-à-vis de Menin, qui n'atteint que 69 mètres.

b) La seconde rangée est moins ostensible. On la voit bien sur la petite carte dans le travail « La Flandre » (**88**) ; elle est dirigée du S.-W. au N.-E., comprend le Mont des Cats, le Mont de Boeschepe, le Mont Noir, le Mont Vidaigne, le Mont Rouge, le Mont Aigu et le Mont Kemmel.

La colline pliocène entre Bruxelles et Louvain est la continuation directe des collines précédentes; la base du Pliocène y est à 65-75 mètres du côté sud et à 40-45 mètres du côté nord. A l'Est de la Dyle, ces chiffres sont 80 et 40 mètres.

Quant à moi, je n'attache pas trop d'importance à ces groupements. Surtout les petites collines ne sont que des restes épargnés par l'érosion, où l'accident joue toujours un grand rôle et, en poursuivant les recherches, on augmentera facilement le nombre de ces témoins. Le « Mont de Lille » pourra en être rayé, comme nous venons de voir.

M. Cornet fixa en 1904, dans son travail classique (83), l'attention sur les détails suivants :

« La ligne qui réunit les points les plus méridionaux, où l'on trouve le Diestien, va des Noires Mottes, près de Calais, par Cassel, le Mont Kemmel, le Pottelberg, le Mont de Castre à Corbeek-Loo près de Louvain. Au Mont de la Trinité, près de Tournai, la base du Diestien est à 145 mètres; au Mont Kemmel, à 135 mètres. Le Mont Cassel atteint 157, le Mont des Chats 158, le Mont de Boeschepe 137, le Mont Noir 131, le Mont Vidaigne 136, le Mont Rouge 140, le Mont Aigu 130, le Mont Kemmel 156 mètres. La base du Diestien monte du W. à l'E. (ou le contraire ?).

Résumé du Chapitre XIV.

Je viens de passer en revue une série de collines françaises dont la mineure partie montre encore le Diestien en place; la majeure partie, seulement des restes descendus verticalement. La formation se compose de sable glauconifère généralement oxydé et devenu grès limoniteux, dans lequel des plaques ferrugineuses (sans sable), des galets et des *rognons* de silex. Ces derniers ont généralement échappé à l'attention des géologues; ils prouvent pourtant un transport peu lointain. Comme accessoires je nomme des roches cristallines (plage de Calais, pegmatite sur le Mont Noir), qu'on connaît aussi dans le Diluvium ancien. Il est donc possible que leur transport a eu lieu dans le Pliocène, continué peut-être dans le Pléistocène le plus ancien.

Au Mont des Cats, j'ai pu distinguer deux couches de galets de silex. L'épaisseur a été évaluée de 20 mètres au Mont Cassel et au

Mont des Cats, de 15 mètres au Mont Noir. Une chose curieuse est l'inclinaison des couches, mentionnée comme 45° aux Noires Mottes, Mont des Cats et de Boeschepe.

M. Briquet y a vu même des couches verticales.

Il va sans dire que cette dernière position n'est qu'un des phénomènes accompagnant la destruction de la base, suivie par celle des couches elles-mêmes, et il n'est pas impossible que cette inclinaison de 45° n'en est que le commencement. Cette destruction va jusqu'à la disparition totale des galets, qui se déplacent assez facilement, finalement aussi des fragments de grès ferrugineux, comme sur le Mont de Lille, qui est cité à tort par différents auteurs parmi les « témoins du Diestien ».

Les « Basses Collines » atteignent des côtes qui oscillent entre des limites relativement étroites que nous rencontrerons dans le chapitre XVII, ce qui n'est pas un accident. Ce sont : 8 Balemberg 61, 10 Mont de Caestre 63, 9 Forêt de Clairmarais 65, 13 Mont Halluin 69, et 11 Ravelsberg 77 mètres.

CHAPITRE XVI.

Les restes du Diestien en Belgique.

a) Feuille 28 : Ypres.

Tout près du Mont Noir, en France, se trouve la première des collines diestiennes en Belgique.

1. Mont Vidaigne, haut de 135 mètres. Il est traversé par une route de sable, à côté de laquelle un petit profil, montrant des couches de sable brun. Il est relié à ses deux voisins par des selles très distincts; le second atteint le niveau de 115 mètres, montre encore le sable diestien et conduit au célèbre Mont Rouge.

2. Mont Rouge, haut de 140 mètres.

Ortlieb (27) en dit en 1881 : « Près du sommet, il y a une gravière dans le Diestien, montrant *trois* niveaux horizontaux de cailloux roulés » (galets).

M. Rutot (25) donna en 1882 la coupe suivante :

a) Sable blanc ou rougeâtre, bancs épais de grès	150 dcm.
b) Couche de *silex* et de quartzites blancs roulés	1 dcm.
c) Sable rougeâtre grossier	6 dcm.
d) Lit dédoublé de *silex* roulés	2 dcm.
e) Sable rougeâtre grossier	5 dcm.
f) Lit épais de *silex* roulés	3 dcm.
g) Sable rouge	40 dcm.
h) Lit épais de *silex* roulés	30 dcm.
Diestien. Total......	238 dcm.

Paniselien.

J'ai pu y poursuivre l'argile yprésienne jusqu'à 110 mètres; elle contient des couches ou lentilles de sable glauconifère avec beaucoup de coquilles, assez mal conservées, des *Ostrea, Cardium, Turritella* et *Natica.*

Près de l'auberge « In d'Hope », sur la pente orientale de la colline, il y a une grande sablière, où je vis la base du Diestien; sable brun, recouvert de grès limoniteux et contenant *trois* couches de galets, avec de gros *rognons* de silex. Chacune a une épaisseur

de 2-3 dcm. La plupart en sont entièrement cariés; en bas on en voit de bleus; les rognons roulés sont en minorité. Les couches sont inclinées vers le N.-W. et coupées raidement au S. par une faille. Sur le sommet s'observent des galets bien frais, plus bas on en rencontre de cariés.

Tout près de la même auberge, il y a une grotte, construite de blocs de grès limoniteux et de limonite avec des galets et des rognons plus gros, un peu cariés, dont la taille dépasse rarement un décimètre. Les pierres, recueillies des champs, sont principalement des plaques de limonite; peu de galets et de rognons. La croûte blanche en atteint une épaisseur de 2-3 mm.

La pente N.-W. de la colline est très raide et boisée, la pente S.-E. beaucoup plus douce et cultivée.

3. Mont Aigu, haut de 130 mètres, plus éloigné du précédent et parfaitement isolé, en même temps le plus petit. L'argile yprésienne monte également jusqu'à 110 mètres. Le grès limoniteux du Diestien contient parfois des galets. J'y trouvai un rognon demi-carié.

M. Rutot (25) en donna en 1882 la coupe suivante :

a) Sable blanc ou rougeâtre, renfermant en haut des bancs de grès	50-60 dcm.
b) Sable grossier, contenant *trois* couches de galets de silex et de quartzites	10 dcm.
Diestien	60-70 dcm.

Il est facilement visible que les Monts Noir, Vidaigne, Rouge et Aigu, constituent une rangée naturelle, orientée du S.-W. au N.-E.

4. Le Mont Kemmel a une orientation égale, mais est isolé et situé à deux kilomètres plus au S.-E. Il atteint une hauteur de 156 mètres et est le plus célèbre, à cause de son étendue et de son voisinage d'Ypres.

Partant d'Ypres, on voit les premiers galets environ à 35 mètres; ils se continuent le long de la chaussée, au village de Kemmel, jusqu'au sommet du mont. Celui-ci est de nouveau composé d'argile yprésienne, que je pus suivre, sur la pente occidentale, jusqu'à 100 mètres du moins, peut-être jusqu'à 130 mètres. Le sommet est bien le Diestien in situ, sable brun, profusion d'es-

quilles de limonite et de grès limoniteux, dans lequel souvent des galets. La grande majorité en est parfaitement frais, les plus grands mesurent jusqu'à 13 centimètres. Ils sont accompagnés de rognons plus ou moins roulés, toujours en minorité. Le plus gros que je vis mesurait 15 ctm., était bleu clair à l'intérieur, un peu décomposé à l'extérieur. Un autre avait des dimensions de $9 \times 5 \times 4$ ctm. et pesait 200 grammes. Un troisième, ou caillou, partiellement décomposé, était parfaitement lisse d'un côté, pourvu de stries parallèles de l'autre.

Dewalque en dit en 1868 (**5**, page 244) : « Les formations plus anciennes ne se montrent guère au jour que sur les flancs des vallées, sauf dans la Flandre occidentale, où le limon ne paraît pas avoir recouvert le Mont Kemmel, Mont Vidaigne et Mont Cassel. Ces sommets n'ont pas échappé à l'inondation quaternaire, comme on peut s'en convaincre par les débris dont ils sont jonchés et qui nous semblent devoir se rapporter au Diluvium caillouteux. »

J'ai aussi été un moment d'avis que le Mont Kemmel avait été inondé par les eaux sauvages pléistocènes, puisque j'y avais trouvé plusieurs *rognons* de silex ; mais dès que j'en avais observé in situ dans le Diestien, parmi les galets, je suis revenu de cette opinion.

5. Le village de Neuve-Eglise est situé sur la pente orientale d'une colline de 75 mètres. Au sommet s'observent de nombreux galets, mais aussi des morceaux de grès limoniteux; c'est donc du Diestien peu remanié et non du Diluvium.

6. A l'Ouest se trouve le hameau de Zwartemolenhoek (coin du moulin noir) au pied oriental d'une colline semblable. haute de 75 mètres. Le sommet montre, sur l'argile yprésienne, nombre d'esquilles de limonite, des galets frais et cariés et aussi un couple de rognons de silex.

7. Le village de Wytschaete est plus près et au Sud d'Ypres, à la cote 80.

Autour du village, le sol est du sable avec de nombreux galets, dont une partie sont cariés ou brisés, et des morceaux de grès limoniteux.

Dans le village même, profusion de grandes esquilles de limonite, des galets cariés et quelques rognons de silex peu roulés.

Près de la « Kemmelbaanstation », sur le vicinal, je vis, en petit profil avec de gros blocs de limonite, jusqu'à 2 dcm. et d'assez nombreux galets cariés.

Il n'y a donc aucun doute que, tant à Neuve-Eglise qu'à Wytschaete, on n'ait affaire à une ruine de l'étage diestien, probablement descendu verticalement.

b) Feuille 37 : Tournai.

8. Mont St-Aubert ou Mont de la Trinité.

M. Gosselet (50) en dit en 1890 : « Un peu avant le village, sur le sommet, on voit un sable violet, micacé, qui est, d'après Rutot, la base du Diestien. Plus en haut, sous l'église, il y a un sable grossier, rouge, avec des plaques de grès ferrugineux. Ad. Piret raconta y avoir trouvé récemment *Terebratula grandis*. Partout aux environs il y a des grès ferrugineux, mais ils ne sont en place que sous l'église, sur le cimetière et au marché. La colline est exclusivement un produit de l'érosion. »

Delvaux (59) dit en passant en 1891 que les grès limoniteux ont existé autrefois sur le Mont St-Aubert.

La colline se trouve au Nord et assez près de Tournai, est orientée W.-E. et atteint la côte 150.

La pente septentrionale, le long de la route Obigies-Tourelle-Godière, au niveau de 65 mètres, ne montre que peu de galets, davantage de grès limoniteux (en désaccord avec Delvaux). Il en est de même le long de la route qui conduit du Pensionnat des Dames Augustines au sommet, on y voit le sable brun diestien, d'innombrables blocs de grès. Il n'y a donc pas question de Diluvium, c'est partout le Diestien, descendu verticalement en partie.

La plupart des galets que j'ai examinés ont perdu leur extérieur frais original et acquis des teintes plates, modifications de brun, jaune et verdâtre. Un seul était bien bleu à l'extérieur, rouge à l'intérieur. Le plus grand mesurait $4 \times 2 \times 2$ ctm.

9. Montreuil-au-Bois.

Colline à l'Est de Tournai, orientée de nouveau S.-W.-N.-E., atteignant la cote 120.

Le sommet est une plaine étroite, boisée ou labourée. J'y vis un fragment de rognon, quelques morceaux de grès limoniteux et quelques galets. Il y en avait à surface hétérogène, de jaunes,

de bruns, de rouge de sang et de bleus. Les restes du Diestien sont pauvres sur le sommet, un peu moins sur les pentes.

10. Massif de Saint-Sauveur ou de Frasnes-lez-Buissenal.

Les difficultés sont assez grandes pour distinguer entre Diestien entamé et Pléistocène, comme nous allons le voir.

En 1881 (24), Delvaux distingua, sur le territoire de la planchette de Renaix (29, 4), un « Diluvium ancien » et un « récent ». Le premier est composé de galets de taille variable, d'une noix à un œuf et davantage. Ils sont arrondis, allongés, peu aplatis; parfois réunis par de la limonite en conglomérat, dans lequel ils sont souvent totalement cariés. Les galets libres forment une ou plusieurs couches, épaisses de 9-60 ctm., qui reposent sur l'Eocène (on reconnaît en ceci facilement le Diestien).

Dans son « Diluvium récent », il distingua une seconde couche de galets, qui sont aussi dispersés à la surface et ont les mêmes dimensions que les précédents, ils sont souvent brisés, mais rarement cariés. Les couches sont peu épaisses, sauf dans les dépressions. Le Diluvium récent se trouve sur les parties les plus élevées et les pentes des collines. Il me paraît être du Diestien remanié, peut-être pléistocène.

En 1891 (59) il était revenu de cette manière de voir en écrivant : « Le massif de Saint-Sauveur atteint la cote 136. On aperçoit facilement, du côté sud, une couche de galets et graviers, épaisse de 40 ctm., semblable à l'inférieure du Pottelberg, reposant sur l'argile asschienne. Certains galets ont perdu, par frottement, leur enveloppe cariée et présentent une surface pustuleuse. Il y a des galets sphériques, cylindroïdes et ovoïdes. Les rouges ont pris cette teinte de l'argile glauconifère asschienne rubéfiée. Sur l'immense surface des plateaux qui s'étendent de Frasnes-lez-Buissenal au Pottelberg nous ne trouvons pas un seul caillou étranger à l'étage diestien de la région.

Le Diestien possède, à sa base, une épaisse couche de galets, aussi certain nombre de lits caillouteux ou graveleux, espacés à des hauteurs à peu près constantes, sur toutes les collines de la Belgique occidentale. Les galets de silex sont marins et tertiaires, affaissés verticalement». Dans son opinion, « les galets n'ont pu venir de sommets plus élevés vers le S.-W., car là on ne les retrouve plus. Une partie, trouvés en différents endroits plus bas, ont été «entraînés par les ruisseaux au loin ».

Mais, malgré tout celà, il indiqua son Q2O sur la planchette 37.2 de la carte géologique (**114**) jusqu'à 137 mètres au Nord de Frasnes, c'est-à-dire au sommet de la colline qui nous occupe.

J'ai visité cette colline équivoque deux fois et ne mentionne maintenant que ce que je regarde comme un reste du Diestien; le Pléistocène a déjà été traité page 250.

Sur la partie S.-W., je vis plus de galets que de fragments de grès (proportion évaluée à 0,001), tant près du village de Saint-Sauveur, où effleure le sable brun à galets, cote 120, que dans une assez bonne coupe qui a disparu maintenant. Elle se trouvait dans le talus de la route, au S.-E. de Saint-Sauveur, tout près de son intersection avec celle qui longe la crête, du S.-W. au N.-E. J'y vis des milliers de galets, jusqu à 7 ctm. sous 1 mètre de loess, cote 130.

Au quatre-bras d Auguerre, beaucoup de galets, jusqu'à 8 ctm., sans grès.

Au N.-N.-E. de la coupe d'Auguerre (page 250), les éclats de limonite ne sont pas rares; j'en tire la conclusion que le Diestien original a été très voisin, quoique la majeure partie du massif puisse être rapportée au Diluvium.

c) Feuille 38 : Ath.

11. Au S.-W. de la ville d'Enghien s'élève une colline jusqu'à 125 mètres, portant les bois-de-Ligne et d'Enghien. La plaine environnante, au N.-W. jusqu'à la gare de Bassily (80-50 mètres), au N.-E. jusqu'à Enghien (80-60 mètres), ne montre que du loess. Au pied N.-W., au hameau de St-Marcoult, je vis une petite sablière, cote 90. En haut, du loess, reposant sur le sable tertiaire, dans lequel une poche, profonde d'un mètre, contenant beaucoup de galets et de fragments de grès limoniteux, preuves de la présence du Diestien. On voit les mêmes à la surface, aussi sur le sommet de 125 mètres, dans le Bois-de-Ligne. Les galets et les grès se tiennent environ en équilibre; les premiers ont une taille de 1 ou 2, rarement de 4-5 ctm., tandis que des fragments de grès de cette taille, bien anguleux, ne sont nullement rares. De temps à autre ils sont même seuls, à l'exclusion des galets.

12. A l'Est du Bois-de-Ligne se trouve le Bois d'Enghien, qui monte jusqu'à 120 mètres; les grès s'y trouvent en profusion, les

galets y sont rares, mais réapparaissent près de la chapelle dans un chemin creux et atteignent 4 centimètres.

D'ici à Enghien, la route descend dans un vallon jusqu'à 70 mètres et remonte à 80 mètres près de la ferme de « Lekkernaye », où les galets sont seuls, sans grès. Probablement nous avons ici le Diluvium, tandis que le mont entier porte un reste du véritable Diestien.

d) Feuille 39 : Nivelles.

M. Rutot s'occupa en 1891 (55) de la colline, haute de 150 m., qui porte le village de Billot, entre Braine-le-Château et Ittre. Un chemin creux conduit de Billot à la grand'route de Hal à Nivelles et montre de gros blocs de grès, d'une épaisseur de $1^{m},50$. A 1 km. de Billot, vers l'Ouest, se trouve un second amoncellement de ces grès près du Bois d'Apcheau. La limite méridionale du Diestien devra en consequence être avancée vers Nivelles, Braine-le-Comte et Ath.

J'ai visité aussi ce terrain, montant du côté sud, de Nivelles, et vu apparaître des fragments de grès rouge, qui deviennent plus gros et nombreux vers le sommet. Les galets de silex y sont très rares, les grès très fréquents dans les champs labourés. Ils servent même à l'entretien des routes et comme dalles dans les ruelles.

La surface descend de la colline de Billot vers le N.-W.; cette pente porte le « Bois d'Apcheau » jusqu'à la cote 100. Peu à peu les grès diminuent en contrebas de la courbe de 120 mètres et les galets augmentent en même temps. Ils sont déjà nombreux à ce niveau et atteignent quelquefois 5 ctm.

On ne saurait donc douter de la présence d'un témoin de Diestien dans la colline de Billot et du commencement d'un Diluvium local dans le Bois d'Apcheau.

e) Feuille 29 : Courtrai.

Dans son travail de 1887 (43, page 41), M. Van den Broeck rappelle que M. Piret a trouvé, à Wevelghem, entre Courtrai et Menin, près de la Lys, parmi des plaques ferrugineuses à facies diestien, un échantillon de la *Terebratula grandis*. Un peu plus de détails eussent été les bienvenus, d'autant plus que l'auteur en conclut « qu'il est maintenant *démontré* que les sables ferrugineux

des collines franco-belges sont positivement pliocènes diestiens ». Il attribua « l'origine des cailloux (galets) de silex roulés du quaternaire de nos plaines au remaniement, pour ainsi dire en place (c'est exagéré et trop généralisé), des cailloux (galets) base du Pliocène ».

14. Mont de l'Enclus, atteint 135 mètres. Au bout occidental, on voit, dans des chemins creux, du sable, dans lequel des couches de grès glauconifère, des galets de silex et de quartz blanc. D'innombrables esquilles de limonite et de grès limoniteux jonchent le sol, comme partout où le Diestien est en place. Autour d'un vieux moulin blanc, les galets sont très fréquents ; ils sont généralement plus petits que 3 ctm. ; beaucoup en sont cariés ou brisés. Ils sont plus grands sur le sommet de 135 mètres et atteignent 5 ctm.

15. Le petit mont « Kraaiberg », situé à l'Est du précédent, atteint 126 mètres ; la grand'route de Kerkhove à Renaix en coupe la surface et montre beaucoup de galets.

16. Le selle entre celui-ci et le Mont de l'Hotond, qui atteint 150 mètres, est entièrement couvert de loess. Le bout occidental montre, dans une sablière, les galets près de la surface ; j'en vis d'un décimètre de long et de 4 ctm. d'épaisseur, en partie cariés.

17. La colline suivante, haute de 123 mètres, s'appelle « Mont de la Cruche ». On voit, dans une sablière, derrière le moulin, les galets dans la partie supérieure.

La pente septentrionale de ces collines, vers l'Escaut, montre en plusieurs points des galets très nombreux, par exemple au Sud de Quaremont, à 90 mètres ; à Kalkhoven et à Knokke, à la cote 85. Aussi le long de la grand'route de Renaix, à 100 et à 90 mètres.

f) Feuille 30 : Grammont.

18. La chaîne de collines se continue sur cette feuille ; la plus occidentale est le célèbre « Muziekberg » (Mont de la Musique). Pendant quelques années, un aubergiste y donna des concerts ruraux le dimanche soir, de là ce nom curieux. Elle atteint 150 mètres ; j'y vis une petite briqueterie, où l'on creusait 1 mètre de loess. Les galets cariés y sont nombreux.

La colline fut visitée en mai 1879 par quelques membres de la Société Malacologique ; M. Rutot en donna un compte rendu (**17**), dans lequel il dit :

« Sur le sommet se trouvent 4-5 mètres de sables grossiers, ferrugineux, souvent agglutinés en grès durs, en apparence stratifiés, quelquefois obliquement. A la base, un épais lit de silex roulés, ravinant profondément les couches sous-jacentes. Les galets sont libres ou bien agglutinés dans le grès. La couche est coupée sur la pente occidentale, mais descend, ainsi que le loess qui la surmonte, sur le flanc oriental jusqu'à 130 mètres. »

La majorité des géologues, aussi de ceux présents à l'excursion, considéraient ces grès comme diestiens. M. Rutot les plaçait dans le Pléistocène, pour des raisons qui ont un certain intérêt historique.

1° Les éléments sont arrachés au sous-sol Wemmelien, sauf les galets de la base. (En effet, il y a, dans le Wemmelien sous-jacent, des sables glauconifères, mais il ne s'ensuit pas qu'ils aient procuré le matériel pour les couches supérieures).

2° La stratification n'est qu'apparente. Elle est due à l'infiltration, qui a causé des lignes ferrugineuses. (Les lignes ferrugineuses *n'excluent pas* une stratification réelle).

3° Le lit épais de galets de silex de la base est un caractère du Quaternaire inférieur. (M. Rutot ajoute pourtant lui-même que quelques couches tertiaires présentent le même caractère).

4° « La disposition, étendue en calotte, est un caractère du Quaternaire inférieur. Cette allure n'est jamais celle d'un dépôt marin, mais bien celle d'un dépôt d'eau courante ». (La partie sur le sommet est encore in situ. Celle de la pente oriental est en position secondaire, produite par glissement et lavage, peut-être en partie dans le Pléistocène).

Il va sans dire que M. Rutot réunit actuellement la partie intacte dans le Pliocène.

Cinq années plus tard, la colline fut visitée par des membres de la *Société géologique de Belgique*, dont Delvaux publia un compte rendu (37) auquel j'emprunte ce qui suit :

C'était sur la pente S.-W., un peu avant un chemin creux, en face d'une ferme qui s'élève à l'altitude de 110 mètres, que Renard a trouvé au milieu de galets de silex, en 1879, un bloc de *granite* à petits éléments. Un peu plus loin se trouve la sablière dans le sable wemmelien, puis le chemin encaissé allant du W. à l'E., où s'observe le profil suivant, de haut en bas :

1. Eboulis de galets et de grès limoniteux .... 50 ctm.
2. Cailloux, grès ferrugineux, fragments de poudingue, sable et argile glauconifère, remaniés .. 100-130 ctm.
3. *Galets* de silex, ronds ou ovoïdes, ni cariés, ni éclatés .... 8-12 ctm.
4. Argile glauconifère (asschienne ?) .... 400-500 ctm.
5. Sable blanc wemmelien.

Delvaux avait considéré (et figuré sur la planche) les couches 2 et 3 comme pléistocènes, mais il les regardait plus tard comme la base du Diestien, vu la ressemblance avec le Pottelberg.

Certains membres de la Société trouvaient de la ressemblance avec le Mont des Cats, le Mont Noir, ou le Bolderberg ; tous avaient raison.

A 120 mètres vers l'Est, à l'embranchement de la route de Marie-Louise, se présentait une nouvelle coupe dans ce talus. De haut en bas :

1. Lit de *galets*, niveau du sol .... 12 ctm.
2. Sable fin, jaunâtre .... 90 ctm.
3. Lit de *galets*, jaunes à l'extérieur, blancs à l'intérieur, absolument cariés .... 25 ctm.

Delvaux considère ces trois couches comme constituant le Diestien moyen.

19. Le Pottelberg, appelé ainsi à cause des *urnes préhistoriques* qu'on y a trouvés en abondance (le Pottelberg de Courtrai emprunte son nom aux *poteries* qu'on y fait *actuellement*), s'élève jusqu'à 157 mètres.

La description la plus étendue, mais peu claire, en a été donnée par Delvaux dans le même travail (37) de 1885. Une coupe très importante a été fournie par une grande ballastière et le chemin creux descendant, de l'extrémité occidentale au Sud, vers Boudenghien.

1. Les premiers mètres supérieurs sont peu distincts, mais appartiennent au Diestien.

2. Sable glauconifère, contenant des cloisons limoniteuses, qui deviennent colossales vers le bas. Elles renferment des nids et des lentilles de gravier et de sable grossier et de gravier pisaire de quartz, quartzite et silex : 8 mètres.

3. Cinq lits d'argile, d'une épaisseur de 1-16 ctm., cote 142.

4. La couche la plus importante de *galets* de silex entièrement cariés, accompagnés de galets de quartz de 2-3 ctm. La plus importante a une épaisseur de 25 centimètres.

5. Seconde couche de *galets* de silex, parfaitement horizontale, visible sur une étendue de 40 mètres. Tous sont cariés, dépassent rarement le volume d'un poing et gisent dans le sable.

6. Sable glauconifère en bas.

7. Troisième couche de *galets* de silex, épaisse de 60 centimètres, horizontale comme les autres. Les galets ne sont plus cariés, généralement jaunes, parfois rouges, en suite du contact de l'argile asschienne. D'ordinaire, ils sont assez grands, parfois céphalaires, parfaitement arrondis.

Plus bas encore se trouvent les « sables argileux glauconifères avec des *galets* à la base, assise inférieure du Diestien ».

En 1882, le tout fut encore considéré par Delvaux comme pléistocène.

M. Briquet (99) en 1909 dit : « Ce peut donc être un fait intéressant à signaler que, dans les Monts de Renaix les *oölithes* silicifiées se retrouvent. Il suffit, pour le vérifier, de quelques minutes de recherche dans le classique chemin creux du Pottelberg ».

Hélas ! il me faut avouer que je suis fort sceptique à cet égard (comp. page 305, Rocourt); j'ai cherché attentivement, mais je n'ai pas eu le bonheur de trouver la moindre trace. Je ne crois pas que ces curieux cailloux se retrouveront dans un dépôt aussi ancien.

Pendant mes deux visites, j'y ai trouvé trois sablières :

1° Au bout occidental, près de la borne 6 de la grand'route. La masse du sable est blanche (Ledien, Wemmelien ?); au-dessus on voit plusieurs minces couches de galets cariés, distantes d'un mètre l'une de l'autre.

2° Du côté est, près du Calvaire, on voit 8-10 mètres de sable, dont la masse principale est blanche. Les trois mètres supérieurs sont ferrugineux et contiennent plusieurs minces couches de galets, dont une bonne partie sont à demi-cariés. Aussi plusieurs rognons in situ.

3° Du côté S.-E. du Calvaire, dans le bois, le sable supérieur est de nouveau brun, contient des fragments angulaires de grès limoniteux, des esquilles de limonite, un nombre restreint de

galets de silex rangés en couche, et huit *rognons* de silex, dont le plus gros mesurait 14 centimètres.

4° Le chemin creux du côté est laissait voir d'innombrables galets de silex plus ou moins décomposés et blanchis. Plusieurs avaient la curieuse surface hétérogène.

5° La pente méridionale du mont portait de nombreux morceaux de grès limoniteux; les galets y étaient rares.

20. La Dendre coule dans une vallée étroite, au travers de Grammont. La rive droite est raide et couverte de loess remanié avec quelques galets. Plus haut et sur le sommet de 100 mètres, je vis de nombreux fragments de limonite, dont la quantité dépasse celle des galets. Je ne doute pas un moment de la présence d'une ruine de Diestien et de l'absence du Diluvium.

21. A quelques kilomètres à l'Est s'élève un autre mont, haut de 112 mètres, le « Raspaillebosch », que je n'ai pas visité, où l'état des choses est probablement le même qu'à Grammont.

g) Feuille 31 : Bruxelles.

22. A l'Ouest de Bruxelles, près du village de Leerbeek, on voit le « Mont de Castre », haut de 105 mètres. A la surface, de nombreux galets, jusqu'à 5 ctm., mais aussi de nombreux blocs de grès limoniteux, dont les plus gros, jusqu'à 4 dcm., ont servi à construire le signal géodésique.

23. Forêt de Soignes.

Intersection des « Drèves des Enfants noyés » et de « Lorraine ». Nombreux galets, un seul fragment de grès limoniteux, cote 115.

La « Drève de l'Infante » traverse un vallon encaissé au niveau de 95 mètres, entre les « Drèves de St-Hubert » et « entre les Montagnes ». Je vis dans le lit du ruisseau quelques galets et un couple de blocs de grès.

h) Feuille 32 : Louvain.

24. Au Sud du village de Cortenberg se trouve le hameau de Achter den Berg, d'où un chemin creux traverse un monticule de 80 mètres. De gros bancs de grès limoniteux alternent avec des couches de sable glauconifère. Les galets n'y manquent pas, mais la masse en est bien dépassée par celle du grès.

Il n'en est pas de même dans le « Hoogen Bosch », colline haute de 90 mètres, où les galets sont plus nombreux.

25. Au Sud-Sud-Est d'Everberg, un monticule de 70 mètres descend raidement vers trois côtés ; on y voit de nombreuses esquilles de limonite et des galets noirs.

Assez près d'ici, vers l'E.-S.-E., un chemin profondément encaissé, entre 70 et 80 mètres, fait voir des blocs de grès jusqu'à 4 dcm. et de nombreux galets noirs.

Ce chemin aboutit à la chaussée Everberg-Leefdael, tout près d'une grande sablière et d'une bonne coupe de 4 mètres d'épaisseur. A la base s'observe une couche d'un décimètre avec d'innombrables galets noirs, couverte de sable glauconifère avec les mêmes galets noirs dispersés.

Il n'y a donc aucun doute sur la présence du Diestien réel, peu démantelé dans le voisinage d'Everberg.

M. Van den Broeck en fit mention (43), mais d'une manière insuffisante. Il ne dit que ceci : « A Everberg j'en (de *Terebratula grandis*), ai découvert un banc compact, épais de plusieurs décimètres ». J'ai taché de retrouver cet endroit important, mais je n'y ai pas réussi.

26. A trois kilomètres à l'Est de Louvain, près de la borne 30 de la chaussée de Diest, tout près d'un moulin, il y a deux bonnes coupes.

La plus orientale montre $1^{m},5$ de loess en exploitation sur 1 dcm. de sable à galets du Diluvium.

La coupe occidentale, tout près, est plus intéressante ; on y creuse, de haut en bas :

a) Un demi-mètre à un mètre et demi de loess ;

b) Deux mètres de sable glauconifère, dont la décomposition a encore épargné une partie. Couches horizontales ;

c) Deux mètres de sable glauconifère, qui n'est décomposé que très localement, ce qui fait une impression étrange.

Il contient des galets de silex dispersés jusqu'à 3 centimètres et d'autres de quartz blanc de quelques millimètres.

Dans la partie méridionale de la sablière, les couches sont presque horizontales à la base et s'inclinent de plus en plus vers le sommet, de même que vers la partie septentrionale de la coupe.

d) Un décimètre de galets frais, à patine foncée, brunâtres, verdâtres, jaunâtres; les bleus font entièrement défaut; le plus grand mesurait $5 \times 3 \times 2$ ctm.

e) Une argile tertiaire.

27. A quelques kilomètres vers l'E.-S.-E. se dresse un reste important de Diestien : le « Pellenberg ». La pente méridionale, à partir de 50 mètres, montre d'abord des galets isolés, ensuite des fragments de grès limoniteux, qui augmentent et passent aux bancs cohérents du sommet, reposant sur des couches de sable glauconifère. A leur tour, ils sont recouverts de sable non cohérent, peu brun, avec des galets dispersés, qui ressemblent très peu au Diestien caractéristique, de sorte que je le considère comme Diluvium. Le sommet est constitué par un mètre de loess jusqu'à 105 mètres.

La pente septentrionale du Pellenberg montre les galets en profusion, dans quelques chemins creux et à 1-1 ½ mètre de profondeur.

Dewalque (5, page 224) en parla en passant en 1868 : « Ainsi, à Pellenberg, qui est cité depuis longtemps, la seule espèce qu'on ait pu déterminer est *Terebratula grandis* ».

M. Van den Broeck (42) donna quelques détails en 1887 sur ce fossile : « Dans le Bolderberg, le Pellenberg, à Lubbeek, dans le Steenrots, près de Louvain, a été trouvé la *Terebratula grandis;* à Everberg (page 343), même en grande quantité, dans un banc de plusieurs mètres d'épaisseur. La colline de grès près de Grammont est aussi couronnée de Diestien. La base est ici à 115 mètres, près de Renaix à 135 mètres.

28. Entre ce mont et la chaussée de Diest se trouve le hameau au nom suggestif de « Steenrots » (roche de pierre), dû aux couches de grès limoniteux, épaisses de 7 mètres. A une profondeur de 5 mètres s'observent les galets, tellement cariés qu'on ne saurait les retirer en leur entier de la roche solide.

Les galets, couverts de loess, sont très nombreux, près d'une chapelle, vers la borne 31, cote 50.

i) Feuille 33 : Saint-Trond.

29. Ce n'est pas sans un peu d'hésitation que j'ajoute ici le monticule de 133 mètres entre Otrange et Oreye. Les galets s'y trouvent en quantité innombrable dans les champs, mais j'y vis aussi quelques morceaux angulaires de grès limoniteux, dont un contenait quelques galets. Je suis tenté d'admettre que le Diestien se soit étendu autrefois jusqu'à cette colline.

j) Feuille 24 : Aerschot.

J'ai visité plusieurs collines des deux côtés du Démer, en amont d'Aerschot ; il y en a encore plusieurs autres, mais je ne doute nullement que toutes n'aient le même caractère.

30. Le « Peper-Bosch », au S.-E. d'Aerschot, atteint le niveau de 68 mètres, montre du sable glauconifère avec de nombreuses esquilles de limonite, mais très peu de galets. Les petits cailloux de quartz blanc dans les grès limoniteux ne sont nullement rares. C'est donc bien l'opposé du Diluvium ancien et le Diestien réel.

31. La colline, appelée « De Woef » et « Rhodenberg », au Nord du village de Testelt, atteint la cote 49 et montre un sable jaune, fourmillant de blocs de limonite. A côté, des fragments nullement rares de coquilles, des cailloux et des galets sporadiques de silex, dont le plus gros mesurait 2 ctm. Finalement, de petits galets de quartz, identiques à ceux de Hoboken, etc. (page 229), d'un centimètre tout au plus.

32. Il en est de même de la colline de « Voortberg », plus petite, haute de 50 mètres, tout près du Démer. Les blocs de grès limoniteux y sont moins fréquents. Je vis un bonne coupe au village de Testelt, dans la partie que coupe le chemin de fer. Les couches de sable glauconifère non modifié et de grès limoniteux, qui en est le produit de décomposition, alternent nombre de fois et s'inclinent faiblement vers le N.

33. De l'autre côté du Démer, un chemin creux conduit de la vallée à la pente du « Keiberg » (Mont Caillou), haut de 64 mètres. La coupe montre le Diestien in situ ; le sable verdâtre couvre la route et contient plusieurs galets de silex, assez gros, qui disparaissent de nouveau à mesure qu'on monte et réapparaissent sur la crête, dans les fossés, à un demi-mètre de profondeur. Le sommet n'en porte plus, mais bien des fragments de grès, de sorte que le nom de « Steenberg » serait préférable à celui de « Keiberg ».

k) Feuille 25 : Hasselt.

34. La colline classique de Waenrode se trouve au coin S.-W. de cette feuille et atteint la cote 70. Je vis des galets sur sa pente méridionale et en grand nombre sur le sommet, avec une trace de grès dans un sable brun. Au N.-N.-E. du village, un peu au-dessus

de la courbe de 60 mètres, une petite briqueterie exploite du loess sableux, qui est près de sa limite septentrionale.

Je ne pus trouver dans la littérature que quelques très maigres détails. M. Van den Broeck (62 et 66) a dit que le sable bolderien est couvert du Pliocène diestien, qui est glauconifère avec un lit caillouteux à la base. On y a trouvé quelques empreintes grossières.

35. La vallée du ruisseau Ysere, confluent du Démer, sépare notre colline d'une autre parallèle. Près de la route de Waenrode à Waenveld, sur la crête de 75 mètres, un seul galet, mais beaucoup de grès et du sable glauconifère. A l'Ouest de Waenveld, dans un chemin creux conduisant de la vallée de la Begyne au village de Becquevoort (feuille Aerschot) les galets sont moins rares, cote 40.

36. Tout près et au Nord de Diest, le « Lazaryeberg » atteint la cote 66. Nombre de petits galets de quartz blanc, d'un centimètre tout au plus, la majeure partie aplatis, quelques-uns plutôt des cailloux.

37. Le Bolderberg. Je n'y ai vu moi-même que de rares galets de silex, dont un carié avec quelques noyaux intacts à la surface. Ensuite plusieurs petits galets de quartz blanc, dont le plus gros mesurait $3\frac{1}{2} \times 3 \times 2$ ctm. Un autre, plutôt un caillou, $4 \times 2 \times 1\frac{1}{2}$ centimètres.

M. Gosselet (9) y distingua en 1876 deux zones. L'inférieure est un sable blanc jaunâtre : le Bolderien (miocène). La supérieure, un sable glauconifère : Diestien. Il donna la coupe du classique chemin creux, dans laquelle « r. couche de galets noirs », qu'il place dans le Bolderien. Ensuite, « s. couche de sable à gros grains glauconifères, renfermant par place des galets et fossiles remaniés, mais non des fossiles propres », qu'il attache au Diestien.

M. Van den Broeck (42) raconta en 1887 que « la *Terebratula grandis* a été trouvée dans le Bolderberg, le Pellenberg, à Everberg, Lubbeek et dans le Steenrots. Ce sont exclusivement des empreintes, bien reconnaissables dans le grès ferrugineux. A l'exemple d'A. Dumont, on se base sur la constitution minéralogique et la position stratigraphique de ces sables ferrugineux du sommet des collines pour les rapporter au Pliocène diestien. La preuve paléontologique a jusqu'ici fait complètement défaut. »

En 1895, le même géologue (**66**, page 122) consacra les mots suivants à notre colline : « Le Pliocène diestien est indépendant du sable boldérien. Il a un lit de cailloux (galets) arrondis de silex à la base et est d'une allure ravinante bien accentuée. Il descend parfois jusque *sous* la couche coquillère du Boldérien, ce qui cause alors les coquilles boldériennes d'entrer dans le Diestien».

Résumé du Chapitre XVI.

Je viens de décrire, dans ce chapitre, toute une série de collines, plus ou moins démantelées, des restes de grès limoniteux et de galets de silex, qui appartiennent évidemment ensemble. Ceci est le plus évident dans la chaîne Mont des Cats, de Boeschepe, Noir, Vidaigne et Rouge, réunis par des selles élevés. Le Mont Aigu est plus indépendant, mais il se trouve si près du Mont Rouge et dans la prolongation de cette chaîne, que personne n'aura de l'objection à l'y réunir.

Cette chaîne se compose plutôt de deux chaînes : l'une du N.-W. au S.-E., l'autre du S.-W. au N.-E., qui se coupent au Mont Noir.

Une seconde chaîne, également classique, est formée par les collines de la région de Renaix : Mont de l'Enclus, Corneille, de l'Hotond, de la Cruche, de la Musique, Pottel et de Rhodes.

Un troisième ensemble est édifié par les collines des deux côtés de la Dyle, près de Louvain (**24-28**), un quatrième par ceux des deux côtés du Démer, en amont d'Aerschot (**30-36**), tandis que le Bolderberg est de nouveau plus isolé.

Les sables et grès limoniteux des environs de Diest constituent le Diestien, c'est évident, et il est très probable que toutes les collines décrites ont jadis constitué un gros massif diestien. Mais je suis sceptique vis-à-vis des trouvailles de la *Terebratula grandis* en différentes localités ; elles ne me paraissent pas avoir été traitées assez sérieusement, de sorte que la classification de ce Diestien dans le Pliocène inférieur pourrait donner un sujet de discussion.

Les géologues ont constaté deux couches de galets de silex dans le Mont de la Musique, où a aussi été recueilli un « granite à petits éléments », trois dans le Mont Aigu, quatre dans le Mont Rouge et le Mont Pottel.

Les hauteurs atteintes par ces restes du Diestien sont assez inégales, elles diminuent du S.-W. au N.-E. Les plus élevés sont :

1° Mont Pottel 157, 2° Mont Kemmel 156, 3° Monts de la Trinité, de Billot, de l'Hotond, de la Musique 150, 4° Mont Rouge 140, 5° Mont Vidaigne, Montreuil-au-Bois, Mont de l'Enclus 135 mètres, etc.

Ces chiffres sont surpassés plusieurs fois par ceux du Diluvium ancien, surtout du côté est : Feuille Wavre 145, Waremme 150, Namur 160 (Rhisnes), Tongres 154 mètres. Les conditions topographiques actuelles s'opposent par conséquent à dériver le D. a. des restes de la chaîne diestienne actuelle, d'autant plus qu'il faudrait admettre un transport dans la direction du Geer et de la Meuse.

Ces difficultés n'existent pas à l'Ouest de la Dyle; le chiffre le plus élevé pour le D. a. est 145 mètres et un transport dans la direction des petites rivières actuelles suffit entièrement aux besoins théoriques.

Je veux continuer mes recherches dans le Diluvium ancien en France pour aborder finalement les grandes difficultés susnommées.

CHAPITRE XVII.

Le Diluvium de la contrée de Saint-Omer.

Feuille 4 : Saint-Omer. 1 : 80000.

A) LE DILUVIUM DE L'AA

α) *Gravier d'Arques.* — La ville de St-Omer a été bâtie sur la pente vers la vallée de l'Aa, qui coule à environ 18 mètres. A une distance de quatre kilomètres au Sud se trouve le village d'Arques, où plusieurs gravières permettent une vue dans le Diluvium.

M. Gosselet (**11**) en donna une coupe en 1877 :

1. Diluvium, ravinant les couches suivantes .... 2 mètres
2. Argile grise, ypresienne .... 1 mètre
3. Argile grise, ypresienne avec petits lits de sable... 1^m,20
4. Sable d'Ostricourt, légèrement glauconifère......... 8 mètres
5. Idem, très glauconifère .... 1^m,50
6 Idem, glauconifère .... 20 mètres

Ensuite, M. Hankar (**65**) en a dit quelques mots en 1895 :

« A la carrière d'Arques, le Diluvium repose sur l'Ypresien, se compose essentiellement de silex, a une épaisseur de 2 à 4 mètres et a été apporté par l'Aa, qui coule à un niveau inférieur de 17 (doit être 14) mètres ».

J'ai visité ces carrières à plusieurs reprises. Elles se trouvent dans une colline, au S.W. du village, qui atteint la cote 32, soit 14 mètres au-dessus de l'Aa, et offrent des coupes assez variées. Le Diluvium y est composé comme ailleurs, presque exclusivement de cailloux (esquilles émoussées) et de rognons de silex ; les galets de silex et de quartzite y sont rares.

a) Carrière à l'Ouest de la route de Wizernes.

1. Nulle argile, le gravier affleure. La partie supérieure en est très sableuse, ce que je crois être son état original ; l'inférieure, presque privée de sable, ce que je crois être la conséquence d'un remaniement	1-20 dcm.
2. Sable blanc, landenien, veiné de brun..........	10 mètres

b) Carrière à l'Est de la route, plus près de l'Aa, visitée en 1908, abandonnée en 1914.

1. Argile sableuse, dont on fait des briques et dans laquelle des traînées de gravier fin. Disparaît vers le quatre-bras « La Garenne »	0-38 dcm.
2. Gravier supérieur, disparaît vers le S.E., vers l'Aa. Bien stratifié horizontalement, les couches ont une épaisseur de 8-10 dcm.	0-24 dcm.
3. Loess. Contient des poupées jusqu'à 3 ctm. Recouvert directement par l'argile vers le S.E......	0-28 dcm.
4. Gravier inférieur, plus grossier que le supérieur..	0-30 dcm.
5. Sable blanc landenien, n'affleure jamais, recouvert d'au moins 10 dcm. de gravier	

c) Nouvelles gravières, plus près de l'Aa, ouvertes après 1908.

1. Argile sableuse, ravine le gravier, jusqu'à 40 dcm. quand celui-ci fait défaut	10-15 dcm.
2. Gravier, le plus épais au S. Indivisible, obscurément stratifié. Les rognons dépassent rarement 1 dcm. et sont irrégulièrement disséminés parmi les cailloux. Les 10 dcm. supérieurs sont brunâtres, la majeure partie est bleuâtre............	0-35 dcm.
3. Sable blanc landenien, raviné par le gravier......	

Il y a donc trois coupes principales :

1. Argile, 30-40 dcm. sur landenien.
2. Argile sur 0-35 dcm. de gravier, sur landenien.
3. Gravier 1-20 dcm. sur sable landenien.

d) Briqueterie derrière l'église, à la base N.E. de la colline, avant le cinq-bras.

Argile sableuse, dont on fait des briques. Contient des cailloux et des rognons jusqu'à 3 ctm. Argile à silex remaniée.

Les deux choses les plus curieuses de ces coupes sont sans doute : 1° la bipartition du gravier, que je n'ai pas rencontrée ailleurs ; 2° la présence d'un loess bien caractérisé. Il se retrouve dans la vallée du canal de Neuf-Fossé, mais je ne l'ai pas vu à un niveau aussi bas. Je suis tenté d'expliquer ces deux phénomènes par une baisse du sol local, qui a causé le curieux bassin de Saint-Omer.

Parmi les galets assez rares, je remarquai les suivants : Un fragmentaire, assez gros, $7 \times 4\frac{1}{2} \times x$ ctm., jaune clair. Deux à la curieuse surface hétérogène : une moitié était en partie bleu clair, peu fendillée, le reste était blanc, plus décomposé et montrait beaucoup de petites fentes circulaires. Un quatrième était bleu clair à l'extérieur, brun clair à l'intérieur.

Il faut probablement rattacher à ce niveau les grandes gravières de l'autre côté de l'Aa, entre Blendecques et Campagne, au point d'intersection de la route Arques-Hocquet et du chemin de fer St-Omer-Aire. On y voit 2 mètres de gravier au minimum sous $1^{m},75$ d'argile.

β) Graviers d'un niveau plus élevé. — Les coupes d'Arques sont les plus typiques, le sommet ne dépasse pas la cote 32. En d'autres endroits, le gravier monte jusqu'à 70 mètres ; ces points constituent un second niveau, celui des curieuses collines de Watten.

M. Hankar (65) les mentionne furtivement en 1895 : « La colline de Watten est composée d'argile ypresienne, couronnée d'un Diluvium ».

Ensuite un anonyme (71) en 1899 : « Le réservoir de la conduite d'eau de Dunkerque, sur la colline de Watten, a été creusé dans le Diluvium. En construisant une route, on a jadis trouvé 30 ctm. de sable brun, qui pourrait être le Diestien ».

M. Gosselet (81) s'exprima en 1903 comme suit : « Le Diluvium des plateaux, plus ancien que l'isolement des collines, s'étend d'Aire sur la Lys à la Forêt d'Eperlecques, près de Watten et

atteint une épaisseur de deux mètres. Il est le plus élevé dans le camp d Helfaut, à 95 mètres, et se trouve aussi sur le sommet de la grande colline tertiaire entre Blendecques et Wittes, à 70 mètres. Une trace s'en trouve au Sud de Renescure à 32 mètres, de l'autre côté du canal. Aussi sur la crête de Watten au delà de Bollezeele, à l'Est de Watten. Les restes authentiques de ce Diluvium sur les collines à l'Est de Cassel, du Mont des Cats, font défaut, quoiqu'il y ait, sur les sommets, un amoncellement de galets originaires du tertiaire ».

Ensuite, M. Cornet (83) en 1904 : « A une distance de 18 kilomètres à l'Ouest de Cassel, sur la rive droite de l'Aa, en aval de St-Omer, se trouvent les petites collines de Watten, dont la plus haute atteint la cote 72. On y trouve du sable ferrugineux (?) remanié du Diestien. Ce point ne se trouve qu'à six kilomètres du premier affleurement de la craie ».

Je les ai visitées à plusieurs reprises. La curieuse plaine de St-Omer, avec ses nombreux fossés, ses vastes prairies horizontales, rappelle vivement les polders néerlandais. Elle se rétrécit avant la gare de Watten-Eperlecques, où l'Aa ne trouve qu'un défilé entre deux collines assez élevées. De l'autre côté et près de St-Omer, la plaine se rétrécit également; elle est trop courte, en proportion de sa largeur, pour être un produit de l'érosion; je ne puis la considérer que comme causée par un mouvement tectonique.

La colline occidentale atteint la cote 69 et porte la « Forêt d'Eperlecques », traversée de l'Est à l'Ouest par une route, le long de laquelle de nombreux monceaux de gravier exposent le Diluvium des environs, contenant quelques galets typiques, e. a. 4 ½ ctm., blanchis, non cariés. En dehors jaune brunâtre et bleu, intérieur gris jaunâtre. Une petite gravière, au tournant de la route, au S. de l' « o » du mot Forêt » de la carte, l'expose mieux encore. Les galets et les fragments de grès limoniteux y sont rares. Il en est de même dans le « Bois de Ruminghem », j'y vis un, rappelant la carnéole, et un autre jaune de cire. Le gravier affleure partout, l'argile fait défaut.

La colline de Watten, de l'autre côté de l'Aa, atteint la cote 72 et a évidemment été en continuité avec son vis-à-vis. La surface montre, de temps à autre, le même gravier et descend lentement vers le N.E. et Bollezeele, situé à 40 mètres, le long d'un curieux

escarpement. Le gravier disparaît de plus en plus, non sans interruptions, sous l'argile.

On peut le suivre aussi vers le S.E. par le « Bois de Ham », où il a été reconnu en 1899 (71). On y voit des cailloux de silex à la surface. Il réapparaît dans les fossés, sous 25 ctm. de loess, au point d'intersection des routes Kinderbelck-Cinq Rues et St-Momelin-Lederzeele.

La surface du loess se baisse plus lentement que celle du gravier.

J'ai retrouvé le même niveau de l'autre côté d'Arques et de l'Aa, au hameau du Hocquet, à 63 mètres et un peu au delà, près de la ferme de La Bruyère, à 70 mètres. De grandes gravières, profondes de 5 mètres, exposent le gravier ; les rognons roulés atteignent rarement 1 dcm.; les galets y sont un peu moins rares, 2-5 % de la masse. Ils sont tous (sauf les plus petits) un peu décomposés et blancs, sans être cariés, le plus gros mesurait $6\frac{1}{2} \times 5\frac{1}{2} \times 3$ ctm. Il y en avait de bleus, jaune succin, rouge de sang à l'intérieur. J'y vis un joli *Micraster cor anguineum* dérivé de la craie.

La plaine monte graduellement vers l'Ouest jusqu'à 77 mètres, près d'un ancien fort; le gravier reste le même.

γ) *Graviers du troisième niveau.* — Le troisième niveau, où j'ai trouvé le même gravier, est la cote 95, près de la ferme du Coppernol, au bout occidental de la Forêt d'Eperlecques. La surface descend lentement, sans bord de terrasse, à 72 mètres à Watten, 40 mètres à Bollezeele, de sorte que c'est probablement une pente naturelle, produite par des eaux sauvages, coulant de l'Ouest à l'Est. La Hem et l'Aa en seraient les restes, qui ont été détournés de leur cours par des mouvements tectoniques.

De même que le chiffre 70 se retrouve de l'autre côté de l'Aa, celui de 95 se présente tout près de cette rivière dans le Camp d'Helfaut, près du village de Wizernes sur l'Aa. C'est de nouveau un point plus ou moins classique.

M. Hankar (65) écrivit en 1895 : « Le Diluvium ancien du camp d'Helfaut contient une masse énorme de silex; il est de 77 mètres au-dessus de l'Aa, plus ancien par conséquent que celui d'Arques. M. Rutot le compare à celui de Staden ».

M. Gosselet (**81**) le mentionna furtivement en 1903 : « Le Diluvium des plateaux, plus ancien que l'isolement des collines, est le plus élevé dans le camp d'Helfaut, à 95 mètres ».

J'ai visité ce camp de 1842, abandonné depuis longtemps, à deux reprises et vu une plaine étendue, près d'un moulin. Le gravier était visible sur une épaisseur de quatre mètres, contenait très peu de sable et se composait presque exclusivement de rognons de silex, jusqu'à 12 ctm., avec moins d'esquilles et 2 % de galets. Le plus gros que je ramassai, mesurait $4\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2} \times 3$ ctm., la plupart est blanchâtre et médiocrement décomposé. J'en vis de bleus, de rouge de sang, rappelant la carnéole.

Le gravier est recouvert de quelques décimètres d'argile avec des rognons sporadiques.

Je rappelle que, dans les pages précédentes, j'ai mentionné un Diluvium qui ne diffère presque pas d'un point à l'autre; le plus ancien est parfois le plus grossier. Mais il se trouve surtout à trois niveaux, à savoir Arques 32 mètres, Watten-La Bruyère 70 mètres, ferme de Coppernol-Camp d'Helfaut 95 mètres.

En partie ces différences paraissent avoir rapport à des subdivisions du pléistocène, en partie probablement à une pente naturelle du sol allant de l'Ouest à l'Est.

M. Pontier (**94**) en 1907 distingua trois niveaux :

1. 85 à 60 mètres. Wisques, Camp d'Helfaut, Bruyère entre Setques et Wisques. Point d'ossements. M. Rutot y aurait trouvé des éolithes.

2. 50-28 mètres. Moyenne terrasse. Esquerdes, Soyecques, La Garenne, Batavia, zone de Neuf-Fossé. La plus importante localité est La Garenne. *Elephas intermedius*, *E. primigenius*, *Rhinoceros tichorinus*, *Equus caballus*, *Bos primigenius*, *Cervus elaphus*, *C. capreolus*. A Neuf-Fossé ont été trouvés *Elephas primigenius*, *Equus caballus* et *Bos primigenius*.

3. Basse terrasse. Malhove, St-Omer. Fréquemment *Elephas primigenius*, *Equus caballus*, *Cervus* sp., *Sus scrofa*.

La plupart des restes trouvés indiquent un âge avancé des animaux péris.

B) LE DILUVIUM DU CANAL DE NEUF-FOSSÉ

La voie ferrée qui relie St-Omer et Aire-sur-Lys, longe d'abord la rive droite de l'Aa et passe, derrière la gare d'Arques, la partie basse du canal de Neuf-Fossé, qui est en communication ouverte avec l'Aa. Elle monte ensuite dans une tranchée très courbée et profonde, pour longer la partie supérieure du même canal, qui suit une autre vallée et est, près d'Aire, en communication ouverte avec la Lys. La carte topographique au 80.000^e montre, au S.E. de St-Omer, trois hachures bien visibles : 1° Entre le village de Blendecques sur Aa et le hameau de Malhove au pied de la Forêt de Clairmarais ; c'est l'escarpement entre les vallées de l'Aa et du canal. 2° Entre ce hameau et la gare de Pont-de-Campagne. 3° Entre Blendecques et Racquinghem. Ces deux dernières constituent les rives apparentes de la vallée du canal. Celui-ci date du 18e siècle et est de 13 mètres plus élevé que l'Aa; autrefois les vaisseaux devaient passer par sept écluses, l'une près de l'autre; actuellement ils peuvent se servir du double ascenseur des Fontinettes, datant de la fin du 19e siècle.

M. Six a mentionné en 1889 (47) une « coupe prise à Arques, dans une briqueterie ». Il y a vu : 1° terre végétale, 30 ctm. ; 2° argile jaune plastique, terre à briques, 30 ctm. ; 3° argile jaune, non plastique, ergeron, 15 ctm. ; 4° gravier des terrasses à *Elephas primigenius* ; 5° Ypresien. Il n'y a pas de séparation visible entre 2° et 3°, qui devient, vers le bas, plus riche en gravier et passe ainsi en 4°.

α) Le Diluvium à l'Occident du Canal. — Les rives de la vallée se distinguent facilement dans le train, entre St-Omer et Aire. Celles du côté S.W. sont d'abord assez éloignées, partent de Blendecques, de celles de l'Aa, et se rapprochent, vers le S.E., du canal, qu'elles atteignent entre les gares de Blaringhem et de Wittes.

Près de la gare de Blaringhem, le terrain monte rapidement à 50 mètres, le sol y est d'abord de l'argile avec peu de cailloux; plus loin je ne vis que du loess. Au Sud et très près du village de Wittes, à la ferme « Le grand Marais », je vis dans les bords des fossés des cailloux et des galets peu nombreux.

A une plus grande distance, vers l'Ouest, on arrive dans le Diluvium que je viens de mentionner (page 353), qui monte à 63 et 70 mètres, près du Hocquet et de la Bruyère, et qui se compose essentiellement de cailloux et de rognons de silex; les galets y atteignent 2-5 % de la masse.

β) *Le Diluvium entre le Canal et le chemin de fer de St-Omer à Hazebrouck.* — La sol de la vallée est bien exposé dans une profonde argilière près du canal et du village de Campagne. Il y a en haut cinq mètres d'argile brune sur un gros gravier siliceux, sans aucun galet. Les rognons d'un décimètre ne sont nullement rares. Il est identique à celui de l'Aa. Je remarquai qu'on emploie, dans la briqueterie, aussi l'argile d'une digue entassée, lors de la construction du canal. Il est assez naturel que l'argile foncée de la surface originale se trouvait en bas, l'argile plus claire, du fond, en haut de la digue. La différence n'avait subi aucun changement depuis environ un siècle et demi. Les rives du côté N.E. sont déjà tout près du canal à la gare de Wardrecques et s'en éloignent peu à peu entre Blaringhem, Boesinghem et Thiennes. Par conséquent, le canal coupe obliquement la vallée. La surface en est de 32 mètres près de Campagne, de Wardrecques et de Boesinghem, égale à La Garenne près d'Arques. Le chiffre inférieur de 20 mètres, entre Boesinghem et Wittes, a rapport à la vallée de la Nouvelle Melde, qu'on peut déjà distinguer à Blaringhem et qui se jette dans la Lys actuelle.

Le reste de l'espace dont je traite forme un paysage assez pittoresque, composé de nombre de collines, produits de l'érosion locale, sur lesquelles le Diluvium n'a pas toujours la même composition.

Première catégorie : les galets en quantité inférieure.

Mont de l'Inventé, 72 mètres. La pente est de l'argile, contenant des cailloux, jusqu'à 7 ctm., accompagnés de galets en quantité bien inférieure. Sur le sommet, ces derniers y sont pour un cinquième environ.

Moulin-Croquet, 69 mètres, au N.-N.E. de Blaringhem. Diluvium peu développé, nulle trace de grès limoniteux.

Au N.-N.W. et à l'Ouest de Lynde, dans une plaine plus basse, même assemblage, qui transparaît avec plus ou moins de succès à travers du loess, qui atteint parfois deux mètres.

Entre Lynde et Ebblinghem, même mélange, mais les galets deviennent plus nombreux.

Moulin-Fontaine, 75 mètres, au Sud de Sercus, les cailloux sont environ deux fois plus nombreux que les galets, loess épais.

Belle Hôtesse, à l'intersection de l'ancienne voie romaine et de la route de Lynde à Steenbecque, de nombreux galets. Ici est la source d'un ruisseau, portant le nom très typique mais peu français de « Becque du Dal » (« Beek van het Dal » en néerlandais, « Ruisseau de la vallée » en français).

Deuxième catégorie : Galets et cailloux environ en quantité égale . Le Romarin, 57 mètres, entre Sercus et Morbecque. Les galets et les cailloux sont nombreux et en quantité à peu près égale.

Le Crinchon, 66 mètres, au N.-E. du précédent, même mélange, moindre quantité. C'est ici qu'on peut très bien contempler les groupes de collines. Hazebrouck est situé bien plus bas.

Troisième catégorie : les galets surpassent en nombre les cailloux (esquilles émoussées et rognons).

Village de Sercus. Une colline au Sud, haute de 60 mètres, ne laisse voir que le loess.

Entre Sercus et le hameau de St-Léger, colline de 67 mètres, du loess avec peu de galets et moins encore de cailloux.

Hameau « Le noir Trou », près d'une chapelle, galets de 6 ctm. A l'Ouest du village de Wallon-Cappel, colline de 55 mètres, du sable, recouvert de loess, dans lequel de nombreux galets, avec des cailloux, sans grès limoniteux.

γ) *Le Diluvium au Nord du chemin de fer de St-Omer à Hazebrouck.* — Entre la gare d'Ebblinghem et le hameau du Nieppe, colline de 58 mètres, les cailloux plus fréquents qu'au point suivant, des galets jusqu'à 7 ctm.

Près des bornes hectométriques 32,8 et 32,7 vers Nieppe, des milliers de galets avec très peu de rognons et de cailloux. Près du hameau de La Crosse et du château de Virnot, sur la grand'route de St-Omer à Cassel, j'ai vu dans les champs des rognons de silex assez gros, mais j'ai constaté aussi qu'on amende la terre avec de la craie, de sorte que les rognons peuvent y avoir été apportés. Il y a aussi des galets, jusqu'à 5 ctm., qui ne se trouvent pas dans la craie, mais ont été probablement lavés des collines voisines. Ce serait un Diluvium tout à fait local, à 62 mètres au moins, qui ne devient plus distinct qu'au Sud de la grand'route.

L'apparence des galets diffère assez. Les plus typiques, rares du reste, sont d'un beau rouge de sang, comme de la carnéole, soit par la masse entière, soit seulement à l'extérieur; le reste est jaune pâle. D'autres sont à surface hétérogène, une partie est blanche ou bleu clair en dehors, jaune brunâtre au-dedans, le reste est jaune brunâtre, passant en blanc de crême et pourvu des petites crevasses circulaires.

D'autres sont stratifiés ou plutôt rubanés. Un présente trois couleurs, deux millimètres de bleuâtre ou blanc, deux millimètres de jaune brunâtre, le noyau brun verdâtre. Très souvent la croûte diffère de l'intérieur, moins décomposé. La première est crevassée ou lisse, blanchâtre, jaunâtre, bleuâtre, crevassée, poreuse ou un peu cariée. L'intérieur, plus intact, est jaune, bleu ou brun.

En règle, les plus petits galets sont plus frais, ce qui peut être un phénomène secondaire, résultat du frottement de la croûte de décomposition peu résistante. Aussi il y en a à surface pustuleuse.

Une autre route intéressante pour le géologue est celle de Hazebrouck à Aire, qui longe une pente très visible vers une basse terrasse de la Lys, pendant affaibli de l'escarpement vers la vallée de l'Aa.

δ) *Généralités.* — La vallée du Canal est donc coupée aux deux bouts. Nous y avons distingué une transition du gravier, qui devient d'autant plus riche en galets à mesure qu'on s'éloigne du canal et s'approche des collines diestiennes, d'où ils sont dérivés. C'est donc un Diluvium tout à fait local, comparable à celui du voisinage d'Anvers (page 238).

Reste à savoir si c'est l'Aa ou la Lys qui a occupé autrefois la vallée.

1° L'érosion locale de la Nouvelle Melde a creusé une vallée secondaire vers la Lys.

2° Le canal a été construit dans une profonde entaille près d'Arques; il coule entre des digues peu importantes près d'Aire, de sorte que la surface descend visiblement vers la Lys.

3° L'argile de la vallée a une épaisseur de cinq mètres au N.W., de sept mètres à Wardrecques et de vingt mètres près d'Aire (86),

de sorte que la pente du fond de gravier est bien plus forte encore et qu'il ne reste aucun doute que c'est l'Aa qui l'a employée dans la période pléistocène.

M. Dollfuss (**74**) s'est exprimé le premier dans ce sens en 1900 en disant (page 333) : « A une époque très ancienne, l'Aa passait probablement au défaut de l'éperon d'Helfaut et empruntait le cours singulier de la Melde pour gagner la Lys à Aire ».

M. Briquet (**86**) s'est occupé, en 1905, plus en détail de cette question. « L'argile se retrouve sous St-Omer et est plus récente que la capture de l'Aa; elle contient des ossements de mammouth. »

Aux yeux de M. Briquet, l'Aa a antérieurement eu un cours vers le N.E., dont l'Yser actuelle serait un reste devenu indépendant. Je ne tire pas en doute que cette rivière insignifiante, devenue célèbre en 1914, pendant la guerre, ne soit le reste d'un cours d'eau diluvial.

Les graviers de Wormhoudt, au pont de la Creuille (**86**), ont été apportés probablement de l'Ouest; la pente Coppernol, Watten, Bollezeele est très graduelle. Mais il faut en même temps prendre en considération la petite rivière du Hem, qui est bien plus proche et a ostensiblement raccourci son cours vers la Mer du Nord, précisément comme l'Aa. Je lui accorde même la préférence, attendu que la ligne (Hem) Tournehem-Esquelbecq (Yser) passe précisément par Watten.

Une chose de quelque intérêt dans cette question est de comprendre comment le court défilé de Watten a pu subsister. Le creusement en a été sans doute très lent et en équilibre avec l'abaissement du curieux bassin de St-Omer, car il ne m'a jamais paru, qu'il y ait eu un lac, ce qui eût été la conséquence d'un abaissement plus rapide.

Il y a encore plusieurs points qui ont échappé à l'attention de M. Briquet, en première ligne la concordance des chiffres.

1° Le petit plateau de « La Garenne », près d'Arques et la vallée de Neuf-Fossé, sont au niveau de 32 mètres et ont donc constitué un entier dans la dernière phase du cours de l'Aa vers la Lys.

2° Les cotes des collines de la vallée oscillent entre 57 et 75 m. (1. Romarin 57 ; 2. Le Noir Trou et Nieppe 58 ; 3. Virnot 62 ; 4. Le Crinchon 66 ; 5. St-Léger 67 ; 6. Sercus 68 ; 7. Moulin Cro-

quet 69 ; 8. Mont de l'Inventé 72 ; 9. Moulin-Fontaine 75 mètres). Mais ces mêmes chiffres se retrouvent (chapitre XV) sur les « basses collines », que je considère comme des témoins du Diestien, fortement dénudés (1. Balemberg 61 ; 2. Mont de Cacstre 63 ; 3. Forêt de Clairmarais 65 ; 4. Mont Halluin 69 ; 5. Ravelsberg 77 mètres). A mes yeux, les uns et les autres ont constitué une même plaine ou terrasse, au niveau de 75-80 mètres, qui été démembrée en collines isolées par l'érosion locale. Ces dernières se seraient abaissées très inégalement en suite de la dénudation.

Nous les retrouvons de l'autre côté de St-Omer, 69 mètres au bois d'Eperlecques, 72 mètres à la colline de Watten, qui ont pu former partie de la même (moyenne) terrasse. Il s'ensuit, que je suis poussé à admettre une bifurcation de l'Aa, d'assez longue durée, 1° vers le N.W., 2° vers le S.E., dont le premier cours l'a emporté à la longue, étant le plus court, par conséquent le plus rapide.

A mes yeux, (une branche de) l'Aa se serait creusé un cours à travers du cône de déjection du Hem-Yser, beaucoup plus tard, mais de la même manière que la Meuse, à travers du cône de déjection de l'Ourthe (chap. XIV, page 312). Comme dans le cas de la Scarpe-Sensée (chap. XIX), je ne vois pas de nécessité d'admettre une capture d'une rivière par l'autre, ce n'est que la simplification du réseau hydrographique pléistocène, préparant celui de nos jours.

3° Le chiffre plus élevé encore (95 mètres du camp d'Helfaut, page 354) se retrouve plus en amont. L'Aa décrit une assez grande boucle pour changer son cours N.-N.E. en un vers l'Est, autour du village de Pihem. Au N.W. de celui-ci, près de la grand'route St-Omer-Abbeville, la surface est à 97 mètres. Je n'y ai vu que du loess, comme à 100 mètres, entre Pihem et Herbelle.

Des chiffres plus grands, avec le même sol, se trouvent plus près de l'Aa, dans la boucle, à savoir : 124 mètres entre Esquerdes et Wavrans et entre Esquerdes et Elnes, sur une belle terrasse. Tout près et au S.W. de Pihem le loess atteint le niveau de 132 mètres.

c) LE DILUVIUM DE PLATEAU

Je suis arrivé insensiblement à un véritable « Diluvium de Plateau », entre les vallées de l'Aa et de la Lys, qui y ont pu mêler

leurs eaux dans la première partie de l'époque pléistocène. 1° Entre Herbelle et Inghem, galets, cailloux et rognons ; 2° au N.E. et au S.E. du village de Cléty les galets sont le plus nombreux 3° cimetière de Dolhem, cote 140, les galets sont accompagnés de gros rognons, jusqu'à 12 ctm. ; 4° point culminant de 147 mètres entre Coyecques-sur-Lys et Fauquembergues-sur-Aa, de nombreux galets dans un champ. Tous étaient aplatis (comme sur la plage de Sangatte, page 319) et plus ou moins décomposés ; le plus gros mesurait 4 ctm. Plusieurs étaient bleu clair ou bleuâtres. Plus près de Fauquembergues, près de la ferme « La Forest », cote 139, et au Sud de F., cote 98, je ne trouvai que l'argile à silex.

Probablement les galets sont parfois plus nombreux qu'il ne paraît, pour la même raison que près du château de Virnot (page 357). Je vis au Nord du village de Cléty que les champs sont amendés au moyen de la craie brute. Il est vrai que les laboureurs éloignent les rognons de silex et les jettent à côté de la route, mais il en échappe toujours une partie.

Résumé du Chapitre XVII.

Le Diluvium se trouve à différents niveaux, dont je pus distinguer quatre, à savoir :

1° Basse terrasse, Arques, vallée du canal de Neuf-Fossé, 32 mètres, 14 mètres au-dessus de l'Aa.

2° Moyenne terrasse, 55-75 mètres. Rive gauche, collines de Watten, Hocquet, entre l'Aa et le canal, rive occidentale de la vallée du canal à « La Bruyère », collines dans cette vallée.

3° Haute terrasse. 90-100 mètres. Rive droite de l'Aa, au camp d'Helfaut.

Ces trois chiffres se rencontrent au N.W. de St-Omer : 40 mètres à Bollezeele, 70 mètres à Watten, 95 mètres à la ferme de Coppernol, mais ici on n'a pas affaire à des terrasses séparées, mais à une pente continue de Diluvium ancien, produite par le Hem-Yser.

4° Diluvium de plateau entre Aa et Lys, 130-140 mètres.

Ce dernier contient un certain pourcentage de galets, enlevés au Diestien, ainsi que le n° 2 près du Mont-Cassel. Les autres diluvia se composent principalement de cailloux et de rognons provenant directement de l'argile à silex.

La petite rivière de l'Aa s'est probablement bifurquée pendant les temps de la moyenne et de la basse terrasse, une branche allant au S.E. vers la Lys, une autre vers le N.W., vers Watten. C'est la dernière qui l'a emportée. Il n'y a jamais eu un lac entre St-Omer et les Fontinettes.

CHAPITRE XVIII.

Le Diluvium ancien de la Lys, Clarence et Deule.

A) LA LYS

a) Feuille 4 : Saint-Omer.

La ville d'Aire a été bâtie sur le promontoire des basses terrasses, entre les vallées du canal de Neuf-Fossé et de la Lys. Cette terrasse s'observe bien à partir de la première gare du vicinal vers Fruges, « Moulin-le-Comte » et s'élève de 4-5 mètres au-dessus de la vallée actuelle, qui porte le village de Crecques. C'est à partir du village de Mametz, bâti sur cette terrasse, que la moyenne terrasse se montre des deux côtés de la vallée.

Au W. du village de Rebecq, vis-à-vis de Crecques, se montrent les premiers galets. Au N.W., je vis une bonne terrasse, dont le Diluvium se compose de rognons et de cailloux de silex, avec environ 3 % de galets, cote 74. Il en est de même au hameau de Cauchie d'Ecques, cote 67. A l'Est de celui-ci et au N.E. de Rebecq, au hameau de Ligne, cote 68, le loess est prépondérant, de temps à autre on y remarque des cailloux et des galets. De Ligne par Roquetoire à Wittes, je n'ai observé que du loess. Me tenant aux expériences, acquises dans le chapitre précédent, je considère les points de 67, 68 et 74 mètres comme constituant une moyenne terrasse (page 361).

Le village suivant est Thérouanne, au-dessus d'un bon escarpement. Le Diluvium est bien développé au niveau de 98 mètres; il se compose principalement de cailloux, avec un certain nombre de rognons, qui atteignent 7, exceptionnellement 10 ctm., et de galets jusqu'à 5 ctm.

Plus en amont, au W. du village de Delette, il y a une terrasse, également développée topographiquement, à 94 mètres. Les galets y sont sporadiques dans une argile à silex. Je vois en ces deux points une haute terrasse.

Entre Delette et Dolhem, le gravier de la basse terrasse contient déjà des galets; ils sont accompagnés d'assez gros rognons.

Plus haut encore, à Dolhem, j'ai trouvé le Diluvium ancien ou de plateau (page 361), de sorte qu'avec un peu d'attention ces quatre niveaux se distinguent dans la moyenne vallée de la Lys.

b) Feuille 7 : Arras.

J'ai retrouvé mon Diluvium ancien : 1° entre les villages de Radinghem et de Matringhem, près d'une croix et d'un quatre-bras à l'Est du chiffre 133 ; 2° un peu au Sud, au pont Senlis, au Nord du village de Senlis ; 3° à l'Est du village de Verchin, côté droit de la Lys, cote 131, plusieurs bons galets dans l'argile à silex,; 4° près du moulin des Cagnards, cote 167, 5 kilomètres au W. de Senlis.

M. Gosselet donna en 1910 (**103**) quelques détails supplémentaires : 1° Sur le chemin de Fruges-sur-Traxène vers le bois au S.E., de nombreux cailloux ; 2° Au Nord de Senlis (mon point 2°?) ; 3° Sur la route de Fruges à Hezecques, au delà du chiffre 100, il y a du loess, recouvrant le Diluvium (haute terrasse).

J'ai examiné plusieurs galets de Thérouanne, Dolhem, Radinghem et Verchin. Le plus grand mesurait $6 \times 3\frac{1}{2} \times 2$ ctm., plusieurs avaient un long diamètre de 5 ctm. Les galets de Thérouanne étaient les moins décomposés, bleuâtres, allongés et ovoïdes. Ceux de Dolhem étaient les plus gros, ovoïdes et fusiformes, parfois entièrement cariés, parfois bleu clair ou foncé. Ceux de Radinghem et de Verchin, également très décomposés, d'un extérieur mat. Il en était de même de ceux du Moulin des Cagnards; la croûte blanche avait jusqu'à 3 millim d'épaisseur et couvrait un noyau brun ou rouge de sang. Un seul était bleu clair. Forme générale ovoïde ou sphéroïde.

Je n'ai trouvé aucun galet sur le plateau entre la Lys et la Clarence, seulement des rognons ou leurs éclats ou simplement du loess aux points suivants : 1° Le long de la route de Lisbourg à Heuchin à 143 et 149 ; 2° au Nord de Laires à 185 ; 3° au N. et au N. E. de Prédefin à 175 ; 4° au N.W. de Fiefs à 187 ; 5° au S.W. de ce village à Quevaussart à 170 mètres.

B) LE DILUVIUM ANCIEN DE LA CLARENCE

M. Gosselet mentionna en 1910 (**104**) « un Diluvium particulier au Sud de Béthune sur toutes les collines tertiaires. C'est un

loess sableux avec beaucoup de cailloux et de petits galets de silex et des fragments de grès tertiaire. A partir de Givenchy-en-Gohelle (près de Lens), au S.E. jusqu'à Burbure (près de Lillers) au N.W., cette nappe est en continuité vers le Nord avec celle du camp d'Helfaut ». Nous avons vu que ce dernier est une haute terrasse de l'Aa, mais nous verrons que les graviers de cette contrée appartiennent à des niveaux bien différents.

Pendant mes courses, j'ai constaté du Diluvium aux points suivants :

a) Nul gravier, rien que du loess. 1. Colline de 40 mètres entre Houchin et Vandricourt. 2. Colline de 52 mètres au W. de Houchin, jusqu'à 1 m. ½ de loess.

b) Galets au niveau de la basse terrasse de l'Aa. 3. Colline de 39 mètres au Sud de Béthune et à l'Est de Houchin, nombreux galets, accompagnés de cailloux et de rognons. 4. Entre Fouquières et Verquin des galets, etc.

c) Galets au niveau de la moyenne terrasse (douteuse). 5. Entre Labuissière et la gare de Bruay du loess, parfois des galets.

d) Niveau de la haute terrasse de l'Aa. 6. Le long de la route de Houchin à Labuissière du loess jusqu'à 3 mètres d'épaisseur et 99 mètres de hauteur. En quelques points, la charrue a mis à jour les galets, etc.

e) Diluvium ancien ou de plateau. 7. La colline de 120 mètres à l'Est de la gare de Calonne-Ricouart montre, près d'un bois, de nombreux galets de bonne taille dans une argile sableuse. 8. Ravin entre le bois de Bailleul (179 mètres) et Sachin. 9. Au W. de Sachin, assez près du chiffre 180, de sorte qu'on peut admettre que le Diluvium ancien atteint cette cote.

f) Nul Diluvium. 10. Argile à silex, colline de 179 mètres près du bois de Bailleul, tout près du point 8. 11. Craie nue. Colline de 157 mètres au Nord de Pernes.

On aura remarqué que j'ai distingué : 1° un Diluvium de plateau ; 2° Un Diluvium au niveau de, etc.

Les terrasses sont tellement indistinctes que je ne saurais accepter la responsabilité de les séparer des dépôts des pentes, d'autant plus que je m'occupe en première ligne du Diluvium de plateau. Je cite les autres niveaux, puisqu'ils sont de bons traits d'union entre les plateaux fragmentaires.

Les galets des points 7 et 8 sont assez gros, maximum $7 \times 5 \times 3\frac{1}{2}$ centimètres, et bien roulés. Plusieurs sont mats et assez décomposés, couleur de crême et à surface poreuse. D'autres sont plus frais et luisants et montrent les couleurs suivantes : bleu clair, brun, jaune. La surface n'est pas crevassée en général, parfois hétérogène ou pustuleuse.

M. Gosselet (**105**) exprime des doutes (que je partage) sur l'origine diestienne des galets de Bully-Grenay, car « il y en a aussi dans les sables de Bracheux (chapitre XXIV). Il faudrait être examiné si, dans les plus hautes terrasses du Haut-Artois, il n'y a des fragments de grès limoniteux, caractéristiques du Diestien. » Il ne les a pas vus lui-même (ni moi).

Le même vénéré géologue (**104**) cite le village d'Ourton, au S.E. de Pernes, où il a vu « le plus important amas de galets noirs » luisants, parfois rouges par l'oxydation, fréquents sur les collines au Sud de Béthune. L'auteur les suppose identiques à ceux du Mont-Hulin (chap. XXIV).

C) LE DILUVIUM ANCIEN DE LA DEULE

c) Feuille 8 : Douai.

Au Nord de Lens, j'ai trouvé en plusieurs points de bons galets, dans une ligne entre les villages de Harnes et de Loos.

Ils sont sporadiques près du chiffre 62 au Nord de Loison, plus fréquents près du pont sur le chemin de fer dans la grand'route n° 25, où il y a une briqueterie. Ensuite vers l'auberge « La pauvre Tête » et à l'Ouest de celle-ci, à l'Est et au S.E. du chiffre 70 sur la route nationale d'Arras à Estaires. Ils se trouvent en nombre suffisant pour exclure tout doute, sur une plaine étendue entre les cotes 60 et 70, que je considère comme une moyenne terrasse.

d) Feuille 7 : Arras.

Au niveau de la haute terrasse, des deux côtés de la grand'route n° 3 et au Sud d'Aix, quelques jolis petits galets dans le talus, ainsi que tout près, sur le monticule de 95 mètres.

La colline de 131 mètres, appartenant au plateau, entre Aix et Bouvigny, ne montre que l'argile à silex.

Mon Diluvium ancien fut distingué dans la contrée : 1° Au N.W.

de Souchez, à moins d'un kilomètre à l'Est de la chapelle « Notre-Dame de Lorette », qui se trouve à 165 mètres, les galets sont fréquents et jolis, près d'un petit chemin de campagne, allant au N. Cote environ 160.

Entre Carency et Ablain, près du moulin Topard, cote 136, rien que du loess. Les déblais des sablières étendues, au S.E. du village de Villers, cote 127, n'en montraient aucun. 2° Tout près et au Nord du village de Mont-Saint-Eloy, près de la ferme « La Motte » je vis des galets sporadiques, à 122 mètres environ. 3° Au S.E. de Souchez, avant la route de Givenchy-en-Gohelle à Neuville, j'en trouvai quelques-uns; ils sont plus rares au point culminant de 140 mètres au Sud du village de Givenchy. Le Diluvium ancien a donc été constaté sur le plateau des deux côtés de la Deule.

Je trouvai mes galets encore entre Villers et Carency près du ruisseau de Carency, parmi les rognons de silex, mais c'est plutôt sur une terrasse.

Nous avons vu que les galets augmentent en nombre de l'Aa, vers la Lys, la Clarence et la Deule, et nous allons voir qu'il en est de même de l'Escaut vers la Scarpe en sens inverse.

Les galets de cette contrée présentent plus de variation que dans la règle. Le plus gros, que j'ai examiné, avait des dimensions de $6 \times 5 \times 3\frac{1}{2}$ ctm., la plupart étaient ovoïdes, il y en avait quelques-uns aplatis ou fusiformes. En général, les plus petits étaient les plus frais, les cariés étaient assez rares, une décomposition modérée était plus fréquente et causait une surface blanc jaunâtre ou sale, peu poreuse. La couleur bleu clair était la plus fréquente, ensuite bleu foncé, puis brun clair ou jaune. Les carnéoles n'étaient pas rares, un était blanc à l'intérieur, ce qui ferait penser que la couleur rouge est venue du dehors. Plusieurs avaient les petites crevasses circulaires entortillées, ce qui rappelait une figure des intestins, il va sans dire que la décomposition pénètre facilement dans les crevasses.

Les couleurs doubles étaient représentées par bleu clair à l'extérieur, jaune brunâtre à l'intérieur ; brun rougeâtre (*e*), gris verdâtre (*i*) ; bleu foncé, rouge de sang (*e*), blanc (*i*).

Je vis à plusieurs reprises la surface hétérogène si frappante, une fois (Pauvre Tête) un galet avait trois surfaces, mais je reçus

l'impression que la position du galet dans le sol était aussi en jeu.

En somme, ces galets ne diffèrent guère des précédents.

Résumé du Chapitre XVIII.

J'ai pu poursuivre mon Diluvium ancien sur plusieurs restes du plateau original, à savoir :

1. Rive gauche de la Lys. Dolhem 140 mètres.
2. Environs des sources de la Lys, jusqu'à 167 mètres.
3. Au W. et à l'E. de Pernes 120-180 mètres.
4. Environs de Souchez 140-160 mètres.

M. Gosselet leur donne le nom collectif de « Galets d'Ourton ». J'ai donc trouvé un Diluvium ancien plus élevé que celui de la Belgique à l'Est de la Dyle, qui m'avait causé de l'embarras.

Les galets se montrent aussi à différents niveaux qui sont les mêmes de ceux de la haute, moyenne et basse terrasse, mais la possibilité existe que, ci ou là ce ne soient des dépôts de pente. Je ne tire pas en doute la moyenne terrasse au N.E. et N. de Lens, puisque c'est une plaine assez étendue.

CHAPITRE XIX.

Le Diluvium ancien de l'Escaut, de la vallée de la Sensée et de la Scarpe.

A) DILUVIUM DE L'ESCAUT

J'ai trouvé dans le beau travail de M. Cornet (83) un passage assez furtif. « Ces galets ont été trouvés, en territoire français, dans la vallée de l'Escaut, en amont de Valenciennes ». C'est tout. Les résultats de mes propres recherches sont également assez maigres. Les voici !

a) Feuille 8 : Douai.

Je trouvai mes galets en bonne quantité en amont de Valenciennes, entre les villages de Famars et de Maing, des deux côtés et au niveau du chemin de fer, cote 80. C'est donc une haute terrasse, un peu dénudée. Ensuite, au S.W. d'Haspres, à moitié chemin entre le chiffre 76 et le vicinal, peu nombreux et assez petits, cote 70 environ, moyenne terrasse.

b) Feuille 13 : Cambrai.

Au N.E. de Cambrai, près de la séparation des deux voies ferrées de Somain et de Solesmes, entre la coupure dans une colline et la digue dans une petite vallée, près d'un signal et d'une maisonnette de gardien, en bonne quantité dans les champs. Probablement moyenne terrasse.

Au Sud de Cambrai, je n'en ai trouvé qu'un seul, qui est suspect par conséquent : c'était entre le village de Villers-Outréaux et la ferme « Les Marliches ».

Dans tous les autres points visités, je n'ai trouvé que du loess, de l'argile à silex ou de la craie. Je veux les énumérer pour montrer l'infructueux des recherches dans le voisinage de l'Escaut en amont de Valenciennes. Ce sont :

c) Feuille 8 : Douai.

Autour d'Artres, au Sud de Valenciennes et près de l'auberge « Le Tapage » (nom très suggestif !) Au Nord d'Haspres, 72, 79 mètres, etc.

Tout près et à l'Ouest de la gare est une grande carrière dans la craie, couverte de l'argile à silex, dans laquelle je vis plusieurs couches de rognons; les supérieurs étaient désagrégés en esquilles par la gelée.

Au S.W. d'Haspres à 76 mètres et au S.E. et S.W. d'Avesnes-le-Sec, rien que du loéss, à l'exception sus-nommée; le loess y avait parfois une épaisseur de 5 mètres. Au S.W. d'Iwuy près de la grand'route de Cambrai.

d) Feuille 13 : Cambrai.

De Cambrai à Masnières, cote 96, etc.

Entre Bertry, Clary, Edincourt, Serain et Villers-Outréaux. cotes 147, 150 et 156 ; le loess y a une épaisseur jusqu'à 3 mètres,

Entre Bohain, Brancourt, Monthehain et le Catelet, cotes 121, 135, 147 et 154.

Au S.E. du Catelet se trouve la source de l'Escaut, point intéressant, mais peu poétique. Avec des frais médiocres, il eût pu être un joli rendez-vous de touristes. C'est une sorte de cave, construite en cadres de craie entassés; un escalier étroit à marches élevées et incommodes, descend vers la surface de l'eau. Celle-ci est absolument transparente, de sorte qu'on peut y distinguer les moindres objets du fond.

On y trouve l'inscription suivante, taillée dans un des cadres :

FELIX SORTE TUA SCALDIS
FONS LIMPIDISSIMA
QUI A SACRO SCATURIENS AGRO
ALUIS ET DITAS NOBILE BELGIUM
TOTQUE CLARAS URBES LAMBENS
GRAVITER THETIDEM INTRAS.

Ce qui se traduit en français :

HEUREUX POUR TON SORT, ESCAUT !
SOURCE CLAIRE COMME DU CRISTAL.
QUI NAIT D'UN SOL SACRÉ.
NOURRIT (ALIS) ET REND RICHE LA NOBLE BELGIQUE.

Ou bien :

ARROSE (ALLUIS) ET REND RICHE LA NOBLE BELGIQUE
ET COULANT LE LONG DE TANT DE VILLES CÉLÈBRES
SE JETTE GRAVEMENT DANS LA MER.

Il s'en écoule un petit ruisseau, dans lequel débouche, 150 m. en aval, le « canal des Torrents », qui était à sec lors de ma visite. Il a été creusé dans une vallée ostensible, continuation de celle de l'Escaut, jusqu'à la ferme de « La Motte ». Le fond en est une prairie ou de la boue de craie, utilisée comme route de chariots, large de 3 mètres environ.

Entre Le Catelet et Epehy, rien que du loess ou de la craie avec plus ou moins de rognons de silex.

M. Gosselet (69) donna en 1898 une série de cotes pour le Cambrésis, dont je veux copier quelques-unes.

1° Vallée de l'Escaut, source près du Catelet 86, Cambrai 45, Bouchain 36, Neuville 31.

2° Terrasse près de la vallée, Le Catelet 140, Cambrai 100, Iwuy 86, Lieu St-Amand 70.

3° Plateau à une certaine distance de l'Escaut. Epéhy 147, Gouzeaucourt 134, Harrincourt 110, Haynecourt 86, Epinoy 80.

Finalement l'aspect des galets emportés. Ils étaient d'assez bonne taille, le plus gros mesurait $7 \times 4\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2}$ ctm. En général, ils avaient une surface lisse et luisante, parfois blanc sale ou couleur de crême, peu décomposée; les cariés étaient rares.

La couleur prépondérante était le bleu clair, les bleus foncés étaient rares, les rouges de sang assez fréquents ; puis il y en avait de bruns, de jaunes et à deux couleurs bleu (*e*) et blanc (*i*), blanc (*e*) et brun (*i*). Ceux à surface hétérogène étaient rares.

En somme, il n'y a donc pas une différence notable avec les galets examinés jusqu'ici.

B) LE DILUVIUM DE LA VALLÉE DE LA SENSÉE

e) Feuille 8 : Douai.

La curieuse vallée de « La fausse Rivière » s'est remplie de tourbe, qui a été éloignée à son tour en partie par l'homme en

laissant plusieurs étangs. Elle débouche dans un élargissement de la vallée de l'Escaut et est parcourue par un canal, qui la quitte au milieu pour se diriger au N.W. vers la Scarpe, un peu en amont de Douai. Ce canal est en partie la Sensée canalisée, qui entre, comme ruisseau ordinaire dans la vallée au 3/4 de sa longueur. Le quart qui reste est utilisé par un ruisseau plus petit, le Trinquige, dont la moitié supérieure est canalisée à son tour et en communication directe avec la Scarpe à Biache St-Vaast. L'eau de la Scarpe y entre aussi par deux autres fossés, l'un en amont, l'autre en aval de Biache, assez près de Vitry-en-Artois. La carte topographique rend très bien le bord de la terrasse en entonnoir. quittant la Scarpe vis-à-vis de Plouvain, allant à Hamblain-les-Prés et de là à Vitry. Il est donc impossible de tirer en doute que (une partie de) la Scarpe s'est dirigée vers l'Escaut dans un temps relativement récent. Cette bifurcation a persisté beaucoup plus longtemps que celle de l'Aa en amont de St-Omer, mais présente beaucoup d'analogie.

M. Gosselet lui a consacré quelques sentences en 1900 (75).

« La Scarpe, en aval d'Arras, coulait autrefois par la vallée de la Sensée et s'appelait « Sez » environ 900. La Scarpe de Douai est une rivière différente et portait ce nom déjà en 877 ». On remarque une certaine ressemblance entre les noms de « Sez » et « Sensée », qui, probablement n'est pas accidentelle. Dommage que l'éminent géologue n'a pas émis une opinion sur la cause de ces changements. Je n'y vois que la simplification du réseau hydrographique avec ses nombreuses anastomoses de l'époque pléistocène. La Scarpe s'est bifurquée à Biache; un bras s'est éteint, peut-être à l'aide des habitants de Douai. Ma conclusion est de nouveau qu'on pourra rayer de la littérature une bonne partie de ces « captures » plus ou moins mystérieuses.

Mes galets ne font nullement défaut sur les deux rives de la « vallée de la fausse rivière », de sorte que j'ai grande envie à supposer que ceux entre Valenciennes et Cambrai n'ont pas été apportés par l'Escaut en amont, mais par la Scarpe. Ce qui en reste, en amont de Cambrai, est si peu de chose que je crois pouvoir négliger l'Escaut supérieur comme artère pour l'apport des galets.

Je partage mes trouvailles comme suit :

a) Rien que du loess. 1. Entre Rœulx et Mastaing et jusqu'à la grand'route de Bouchain. Rive gauche. 2. Entre Thun et Sauchy. Rive droite.

b) Niveau de la basse terrasse. Paraît manquer.

c) Niveau de la moyenne terrasse. Rive gauche.

3. Au N.E. de Marquette, peu nombreux, plutôt réniformes qu'ovoïdes, cote 64, etc.

4. Entre Marcq et Wasmes-au-Bac dans les champs, 50-60 m. Rive droite.

5. Fréquents au W. et au N.W. de Paillencourt, cote 48.

6. En assez grand nombre et de bonne taille au S. et au N. d'Oisy-le-Verger dans les champs et dans une briqueterie sous le loess. Cotes 70 et 52.

d) Niveau de la haute terrasse.

Rive gauche. 7. Un curieux paysage chaotique s'appelle « La Garenne ». J'y retrouvai mes galets. 1° Deux kilomètres à l'Est de Cantin, presque sans cailloux ou rognons. 2° Entre Erchin et Bugnicourt sous le loess, la surface monte jusqu'à 90 mètres. 3° Sur les deux collines de 79 et de 83 mètres entre Bugnicourt et Cantin.

Rive droite. 4° Entre Paillencourt et Thun-l'Evêque, du loess jusqu'à 78 mètres de hauteur et 4 mètres d'épaisseur avec des galets et des rognons sporadiques.

La majorité des galets de la Sensée est de taille médiocre et petite, le plus gros mesurait $7 \times 6 \times 2\frac{1}{2}$ ctm., avait une surface pâle, tachetée de brun et l'intérieur jaune de cire. Un autre gros était blanc et bleu clair; les deux formaient un passage du rognon au galet. Un troisième était rouge de sang et mesurait $5 \times 3 \times 2\frac{1}{2}$ centimètres. La plupart étaient assez luisants, une partie blanchie et peu décomposée, les cariés étaient rares. Les couleurs étaient : carnéole, jaune de cire, brun, brun jaunâtre, bleu foncé. Un était entièrement jaune de cire, sauf une mince couche de bleu clair.

La curieuse surface hétérogène était représentée par un petit nombre de galets, un était en partie brun et lisse, le reste bleu avec beaucoup de petites crevasses entortillées.

C) LE DILUVIUM ANCIEN DE LA SCARPE

La Scarpe se jette dans l'Escaut près de la frontière belge.

En plusieurs points, il y a le même contraste qu'ailleurs entre les dépôts pléistocènes de bas et de haut niveau. Les premiers contiennent aussi des rognons et des cailloux, qui dépassent parfois en quantité les galets, qu'on voit souvent seuls dans les seconds.

Je ne vis que du loess entre Vitry-en-Artois et Noyelle-sous-Bellone, cote 76. De même, au niveau de la haute terrasse, avec l'argile à silex ou la craie nue, au Sud d'Arras, tant entre Mercatel, Neuville-Vitasse et Beauraing, à 85 et 100 mètres, que le long de la route d'Arras à Bucquoy, au Sud d'Agny (feuille Arras). Il en est de même au N.E. d'Arras, entre Vimy, Farbus et Thélus, sur le plateau, à 124 mètres.

f) Feuille 7 : Arras.

Les résultats étaient nuls aussi aux environs d'Aubigny-en-Artois, tant au Sud, vers Hermaville, cote 133, et le long du vicinal vers Avesnes-le-Comte et Etrée-Wanrin, qu'au Nord; autour de Villers-Brulin, cote 131, et au N.W. de Tinques, même niveau.

J'eus plus de chance aux points suivants :

A) *Niveau de la moyenne terrasse*

g) Feuille 8 : Douai.

1. Un peu au Sud de Vitry-en-Artois, près d'une sablonnière. 2. Au Sud de Biache-St-Vaast, près d'une auberge, cote 59. 3. Plus près de Boiry-Notre-Dame, cote 69, jolis et en profusion dans les champs labourés. 4. Près du Calvaire, au Nord de ce village, cote 78. 5. En plusieurs points entre Boiry et Monchy-le-Preux.

B) *Niveau de la haute terrasse*

6. Au Nord de Monchy, à 84 mètres.

C) *Véritable diluvium ancien ou de plateau*

7. Côté W. de Monchy, cote 122, ils sont très nombreux dans les champs.

h) Feuille 7 : Arras.

8. Au S.W. du village de Tinques, quelques bons galets sur l'argile à silex, cote 130.

Lors de ma visite, la Scarpe était une eau stagnante à Aubigny, un pré sec avec un sentier, à Berlette, à une distance de cinq kilomètres de sa source.

Il y avait une grande diversité parmi les galets de cette contrée. Les plus grands diamètres oscillaient entre 3 et 8 ctm., les plus petits entre 1 ½ et 3 ctm.

Les cariés faisaient entièrement défaut, mais il y en avait plusieurs à surface poreuse et blanchâtre. La couleur prépondérante était bleu clair, puis brun ou jaune clair et rouge de sang. J'en ramassai plusieurs bigarrés, bruns et jaunes, bleu foncé et rouges. D'autres avaient deux ou trois couleurs concentriques : 1 bleu clair, ½ mm., 2 blanc, 1 ½ mm., 3 noyau jaune; 1 jaune crême, 3 mm., 2 noyau bleu clair; 1 croûte de blanc, 2 noyau jaune ; 1 croûte de blanc, 2 jaune, 3 noyau rouge de sang. En général, les plus petits galets étaient jolis et luisants, probablement puisque la croûte décomposée fut éloignée pendant un nouveau transport. La surface hétérogène n'était pas rare, généralement une partie possédait de nombreuses petites fentes circulaires entortillées, ressemblant à des intestins, tandis que le reste était entièrement lisse et moins décomposé. Un était fendillé et brun en partie, lisse et rouge clair pour le reste.

M. Cornet, dans son mémorable travail de 1904 (**83**), ne donna que la notice suivante : « Ces galets ont été trouvés, en territoire français, dans la vallée de la Scarpe, en aval de Douai. M. Briquet les a recueillis aussi dans la vallée supérieure de la Scarpe, ce qui l'a fait se rapprocher de la crête de l'Artois ».

M. Gosselet donna, en 1911, un peu plus de détails (**108**). Page 254, 1° : « A Izel-les-Hameau, au S.E. de Tinques (feuille Arras). Près du Hameau, on creuse un sable roux grossier avec des morceaux de grès limoniteux, qui ont l'air d'être diestiens. Il paraît que ce sable se trouve dans des poches de la craie ». 2° « Entre Avesnes-le-Comte et Fosseux, il y a des carrières dans le gravier diluvial avec des silex ».

Résumé du Chapitre XIX.

Je n'ai trouvé mon Diluvium ancien in situ qu'à deux points près de la Scarpe, à savoir : 1° Feuille Douai, près de Monchy-le-Preux, cote 122. 2° Feuille Arras, près de Tinques, cote 130. Mais, aux niveaux inférieurs qui me servent comme traits d'union, il n'est pas rare, sauf le long de l'Escaut en amont de la vallée de la Sensée. Ceux d'en aval sont probablement originaires du bassin de la Scarpe.

Je rappelle que, dans le chapitre XIII, j'ai défendu l'hypothèse d'un cours continu de l'Escaut, ou plutôt d'une branche, indiquée actuellement par la Haine, le Piéton, l'Orneau et la Méhaigne, qui aurait pu apporter les galets de silex au Nord de la dernière et le long du Geer. Je puis maintenant indiquer une source plus précise de ces galets, dans le bassin de la Scarpe, où ils se trouvent encore dans le Diluvium ancien.

CHAPITRE XX.

Le Diluvium ancien de la Ternoise et de la Canche.

A) LA TERNOISE

Feuille 7 : Arras.

La ligne du chemin de fer Arras-Saint-Pol, à partir de la gare de Mont-Saint-Eloi, est remarquablement droite. Elle utilise *une seule vallée continue,* dans laquelle la Scarpe coule vers l'Est, la Ternoise vers l'Ouest. C'est pour cette raison que je fais suivre directement la description de l'une à celle de l'autre. Ce fait a attiré aussi l'attention de M. Dollfuss (**74**, page 334). Il relève que cette vallée commune se trouve dans un synclinal et suppose que « le cours d'eau captant » (Ternoise), est monté d'Hesdin à Blangy (et bien au delà), pour atteindre la Scarpe.

Mais un autre fait curieux vient singulièrement compliquer les choses. C'est (l. c. même page) l'existence d'une vallée sèche, utilisée par le vicinal entre Anvin et Verchin, qui nous invite à appliquer le même raisonnement vis-à-vis de la Lys et de la Ternoise supérieures. Ce serait la dernière trace d'une ancienne bifurcation de la Ternoise, comme il y en a eu tant dans l'époque pléistocène. Je répète, qu'à mon avis, c'est l'appauvrissement du réseau (ou delta) pléistocène, commençant plus en amont, qui a engendré le réseau actuel, beaucoup plus simple, commençant plus en aval. De cette manière on pourra rayer de la science bon nombre de prétendues captures, plus ou moins énigmatiques. Mais j'accorde tout de suite que cette hypothèse me paraît insuffisante à rendre claires les relations entre la Ternoise et la Scarpe.

En tout cas, la première est une rivière très vive, ce qui rend probable qu'elle ait été l'usurpatrice. On peut se représenter sans trop de difficultés, qu'elle soit montée de Blangy à Anvin et se soit mise à capturer une rivière quelconque. Mais, est-ce que c'était la Lys ou la Scarpe ?

Certes, il est moins difficile de se représenter le tracé Saint-Pol Verchin, comme Lys supérieure, captée par la Ternoise et je

déplore vivement que la guerre ait entravé mon intention de faire quelques courses supplémentaires autour de Saint-Pol pour me rapprocher d'une solution satisfaisante.

Un fait observé par M. Gosselet en 1910 (**104**) mérite d'être signalé puisqu'il me paraît favorable à l'hypothèse d'une capture de la Scarpe. Le vénéré géologue dit : « Les silex brisés, plus ou moins roulés, mélangés de galets, provenant des terrains tertiaires, se trouvent essentiellement sur les flancs des vallées, très haut le long de la Ternoise. »

Je n'ai trouvé que du loess, parfois avec de l'argile à silex, à Ostréville, Orlencourt et La Thieuloye, cotes 142, 147 et 168.

Les galets se montraient : 1° au S.W. de la gare de Ligny-Saint-Flochel, jusqu'à 134 mètres, dans le loess, en bonne quantité, accompagnés de rognons ; 2° Au N. de Fouffin-Ricametz, même niveau. 3° Au N. du chemin de fer, au S. de Monchy-Breton, cote 150. 4° En bonne quantité dans un champ labouré près de l'intersection du chemin de fer Saint-Pol-Pernes et de la chaussée Saint-Pol-Ostréville, cote 140.

Evidemment les points 1 et 2 constituent un ensemble avec celui du voisinage de Tinques à 130 mètres (chap. XIX).

M. Gosselet énumère le Diluvium des points suivants : 1. Près de la gare de Ligny-St-Flochel (mon n° 1). 2. Près de Fouffin. 3. Au N. de Fouffin (mon n° 2). 4. A Roellecourt, au-dessus d'un escarpement de la craie, côté sud du chemin de fer. 5. Idem, côté nord. 6. A l'Est de la source de la Ternoise, beaucoup de galets. 7. Au Sud de St-Michel, sur des carrières à silex. 8. Sur la route de St-Michel à Maisnil (Sud), beaucoup de galets. 9. Dans une tranchée (vers Pernes), près de Brias, on voit, dans la craie, beaucoup de poches, qui contiennent des galets verdâtres, rouges, gris et noirs, sous 1 mètre de loess. 10. A côté de l'ancienne route de St-Pol à Frévent, beaucoup de galets entre une briqueterie et le plateau. 11. Tout près d'une tranchée à Gauchin-Verloingt, un peu en aval de St-Pol, il y a des gravières à galets. 12. Entre Gauchin et Croix. 13. Au-dessus du château de Ramecourt. 14. A l'Ouest du chemin de fer de Saint-Pol à Frévent, sur la route de Hesdin. 15. A Blangy-sur-Ternoise sur la rive gauche, qui monte en pente douce. 16. Au S.E. de Blingel, dans un chemin creux vers Incourt. 17. A côté de la route de Rullencourt à Incourt.

Je déplore vivement que les cotes de ces graviers ne soient pas données, de sorte qu'il est impossible de dire lesquels appartiennent au Diluvium ancien, lesquels sont plus récents. En tout cas, ils forment pour moi des traits d'union.

Les galets de silex que je ramassai, étaient de nouveau de nature assez diverse. Le grand diamètre oscillait entre 3 ½ et 6 ½ centimètres, le petit entre 1 et 3 centimètres. La majorité étaient peu frais, bleu pâle, ensuite mats et blanchâtres, bleu foncé, bruns, rouge de sang. Il y en avait à deux couleurs, bleu foncé à l'extérieur, bruns à l'intérieur, pâles et bruns, bleu clair et brun clair ou brun rougeâtre, même blancs, brun rougeâtre et blancs. Un petit nombre montraient la surface hétérogène, lisse et peu décomposée en partie, avec de nombreuses petites crevasses entortillées, et plus décomposée pour le reste. Parfois, la première partie était brune, la seconde bleu pâle.

B) LE DILUVIUM ANCIEN DE LA CANCHE

a) Feuille 7 : Arras.

Les gares d'Aubigny-sur-Scarpe et Frévent-sur-Canche sont reliées par un vicinal, dont une des gares est Etrée-Wanrin. Je ne vis que du loess, parfois l'argile à silex ou la craie nue, aux points suivants : *a*) Voisinage d'Etrée vers l'Est. 1. Entre le Cauroy et Beaudricourt, 151 à 161 mètres, 2. De Beaudricourt à Sombrin, Barly et Bavincourt, cotes 143 à 171, et la route nationale n° 25, près de la gare de Gouy-en-Artois. Le loess avait une épaisseur d'un mètre et demi dans une briqueterie près de cette chaussée. *b*) Voisinage d'Etrée vers le Nord. 3. Entre Berlencourt et Magnicourt-sur-Canche. 4. Au Nord et au N.E. de Gouy-en-Ternois, cote 140-150. *c*) Au Sud de la Canche, sur les hauteurs, à l'Est de Canteleux vers Ivergny, cote 156.

J'eus plus de chance aux points suivants, où la présence du Diluvium ancien est très probable : *a*) Au Nord d'Etrée-Wanrin. 1. Vers Houvin. 2. Au N.W. de Magnicourt sur la route de Monts-en-Ternois. *b*) Au Sud d'Etrée. 3. A l'Ouest d'Ivergny, sur la route Rebreuviette-Le Souich, environ 150 mètres. Le plus grand des galets que je ramassai, mesurait 3×2½×1½ ctm. La moitié environ étaient décomposés, poreux, blanc sale, l'intérieur était jaune, brun rougeâtre. L'autre moitié étaient encore luisants, peu

décomposés, brun clair, bleu clair, rouge de sang, mais je n'en ai point observés à surface hétérogène.

M. Gosselet (**108**) cite le Diluvium des points suivants, hélas ! sans en donner les cotes. Je suis fort tenté de classer les points, situés à une certaine distance des ruisseaux dans mon Diluvium ancien. Celui-ci *peut* être présent tout près du ruisseau, mais il est impossible de le deviner sans bonne carte topographique et sans indication précise du point.

Diluvium ancien plus ou moins probable.

a) Voisinage méridional d'Etrée. 1. Exploitation sur la rive gauche d'un ravin au N. de Beaudricourt. 2. Route de Rebreuviette au Souich (mon point 3 ?), cote 100 près de la borne hectométrique 35,2. *b*) Voisinage septentrional d'Etrée. 3. Gouy-en-Ternois sur la route de Houvin, terre jaune avec silex et galets (mon n° 2?). *c*) Côté gauche de la Canche, entre Frévent et Hesdin. 4. Route de Haravesnes au S.W., dans un ravin sur une pente raide. 5. Guigny, au S. de Hesdin, convergence de ravins, Diluvium en haut.

Diluvium incertain, probablement une terrasse.

a) Environs orientaux de Frévent. 1. Rive gauche de la Canche à Rebreuviette, exploitation de Diluvium. 2. Hameau de Cercamp, près de Frévent. Ici commence une route vers la ferme Leroy, à côté de laquelle une ancienne exploitation de gravier. *b*) Au Sud de Frévent. 3. Route nationale de Frévent à Doullens, du loess sur le Diluvium. *c*) En aval de Frévent. 4. Conchy-sur-Canche. Sur le chemin de Vacquerie, il y a des exploitations de Diluvium sur la marne, cote 68 à 80 (moyenne ou haute terrasse ?). 5. Fillièvres-sur-Canche. Sur la route de Rougefay au Sud, exploitations de gravier et de sable. La carte donne le chiffre de 103, de sorte qu'une haute terrasse n'est nullement improbable. *d*) Contrée de Hesdin. 6. Marconne-lez-Hesdin, chemin de campagne à Guigny, Diluvium de petites esquilles (basse terrasse ?). 7. Marconnelle, au S.W. de l'église, première rue à gauche et seconde rue à droite, et au Nord du bois. 8. Briqueterie et ancienne gravière entre Marconnelle et Hesdin, plusieurs terrasses. 9. Bouin, ancienne gravière, escarpement couronné de Diluvium.

M. Dolfuss releva en 1900 (**74**) que la Ternoise n'a pas d'affluents à gauche entre Hesdin et Blangy. Tous les petits cours d'eau se

dirigent vers la Canche, qui possède des affluents gauches. La Ternoise n'en acquiert qu'en amont de Blangy (plutôt Blingel).

L'auteur semble supposer qu'ils aient poursuivi autrefois leur cours vers la Lys, ce qui me paraît trop compliqué. Je n'y vois que la résultante : 1° de la plus grande importance de la Canche et 2° de la distance relative de la Ternoise. A mesure qu'augmente cette distance, la Canche voit diminuer son influence sur le drainage du plateau voisin et la Ternoise acquiert ses confluents de gauche.

Résumé du Chapitre XX.

J'ai constaté le Diluvium ancien en plusieurs points dans le voisinage de la Canche et de son affluent la Ternoise. Il est en continuité avec celui de la Scarpe. En amont de St-Pol à 130 et à 150 mètres. En amont de Frévent à 150 mètres; en plusieurs points, la carte ne donne pas de chiffre de hauteur. Il est très probable qu'une bonne partie (disons la moitié !) des points indiqués par M. Gosselet, appartiennent au Diluvium ancien, le reste se trouve dans une terrasse quelconque. Les rognons y ont été constatés à Ligny-Saint-Flochel.

CHAPITRE XXI.

Le Diluvium ancien de l'Authie.

a) Feuille 12 : Amiens.

Entre Arras et Doullens, le train parcourt une plaine assez unie, couverte de loess, on ne voit absolument rien de la fameuse « Crête de l'Artois », non plus qu'entre Arras et Saint-Pol. Le point de partage entre Scarpe et Authie (Quitienne) se trouve près de la gare de Saulty ; on le *sent* au mouvement du train.

Je n'ai trouvé sur le plateau que du loess : 1. Entre la halte et le village de Warlincourt. 2. Autour de Gaudiempré, cotes 161-8. 3. Entre Hénu et Pas jusqu'à 2 mètres en épaisseur, cote 152. 4. Entre Pas et Mondicourt, cote 155 ; tous ces points non loin de Doullens et au S. de la ligne d'Arras.

b) Feuille 7 : Arras.

6. Au S.W. de Frévent, entre la gare de Fortel, Bonnières et Beauvoir, cotes 160-8.

c) Feuille 12 : Amiens.

Les galets de silex étaient en général assez abondants, dans le vrai Diluvium ancien, aux points suivants : 1. Entre Gaudiempré et Hénu dans la vallée du Ruisseau de Beaucamp. 2. Au Nord de Warlincourt à la cote élevée de 196. 3. Au bout septentrional de Warlincourt. 4. Au N.W. de Pas au trois-bras Pas-Grenas-Mondicourt. 5. Au bout S.E. de Terramesnil, vis-à-vis d'un calvaire, cote 140. 6. Au bout N.W. de ce village, près d'un crucifix. 7. Assez nombreux le long de la chaussée de T. à Doullens, vers le N.W., cote 141. La plaine y est assez étroite entre les deux vallées de l'Authie et du vicinal de Doullens à Beauquesne, de sorte que le loess a été lavé et l'argile à silex vient à la surface. 8. Un peu avant la métairie « Le bon Air », cote 142. 9. Près de la citadelle.

d) Feuille 7 : Arras.

10. Autour de Canteleux, pentes vers le Ruisseau de Barly, confluent de l'Authie.

M. Gosselet (**103**, **108**) donne les points suivants :

a) Diluvium ancien, très probablement :

1. Noeux, au S.W. de Frévent. Cote inconnue, mais les chiffres 138 et 126 se trouvent, au N.W. et au S.E. de Noeux, à une distance égale de l'Authie. Le village est situé dans la vallée sèche de Fortel. 2. Près de la chapelle sur la route de Buire, chemin de campagne à l'Est, entre les cotes 138 et 149.

b) Basse ou moyenne terrasse, probablement.

3. Entre Willancourt-sur-Authie et Vitz, un peu en aval, cote 41 et 55. 4. Raye-sur-Authie, au bout de la route de Rachinette, craie, grès, diluvium. 5. Rapéchy-sur-Authie, au côté S.E. un ravin avec la limite départementale, au-dessus d'un bois. Sablière couverte de Diluvium.

Il n'y avait pas beaucoup de variation dans les galets que j'ai examinés dans cette contrée. Les plus gros avaient un grand diamètre, variant de 4 à 6 et un petit, entre 1 ½ et 2 ½ ctm. La moitié environ étaient pâles, mats et assez décomposés; une minorité, cariés. L'autre moitié étaient encore un peu luisants et coloriés, généralement bleu clair, mais il y en avait aussi de brunâtres et de bleu foncé. Parfois la couleur bleu pâle n'était qu'à l'extérieur; l'intérieur était blanc ou bien rouge de sang. La curieuse surface hétérogène apparaissait de temps à autre, de sorte que mon espoir de trouver en elle une caractéristique s'en allait. Les discoïdes étaient rares.

Aperçu du Chapitre XXI.

Les trouvailles du Diluvium ancien dans le bassin supérieur de l'Authie n'étaient nullement rares, l'extérieur des galets de silex ne différait pas notablement des précédents. J'en ai trouvé entre la Quitienne et le chemin de fer Arras-Doullens, aux cotes jusqu'à 196, qui est la plus élevée, rencontrée jusqu'ici. Le point en question se trouve un peu au W. de la Crête de l'Artois invisible. Plus à l'Ouest, les cotes deviennent moindres, tant au S.W. 140-142, qu'au N.W. de Doullens, entre 125 et 150 mètres.

CHAPITRE XXII.

Le Diluvium ancien de la Somme.

Feuille 12 : Amiens.

Mes excursions autour de Doullens me conduisirent finalement, dans le bassin de la Somme, d'abord dans celui d'un confluent, le Nièvre, autour de Canaples. Je ne vis que du loess autour de Fienvillers et à l'Ouest de Montrelet, cote 145-150 environ.

Je retrouvai mes galets en nombre suffisant : 1° au Nord de Montrelet, cote 145 ; 2° au S.E. de Bonneville, à 161 mètres environ ; 3° sur les pentes boisées de la vallée du Nièvre, alternant avec le loess ; 4° à l'intersection de la chaussée de Brunehault et de la route de Vignacourt à Picquigny-sur-Somme, cote 105 environ.

Montant de ce dernier village à Vignacourt, je ne vis d'abord que la craie toute nue, ensuite l'argile à silex mince et gris clair. Peu à peu elle devenait plus épaisse et gris foncé, pour passer en gris brunâtre et en brun foncé. De temps à autre, la craie se montrait de nouveau sur une pente moins douce.

Les galets, examinés de plus près, étaient de taille petite ou médiocre, les grands diamètres des plus gros oscillaient entre 4 et 5, les petits entre 1 ½ et 2 ctm. Les sphériques et les discoïdes étaient moins rares que d'ordinaire. La moitié avait un extérieur blanchâtre, mat, poreux, rarement totalement cariés. L'autre moitié avait l'extérieur encore un peu luisant, peu poreux, la majeure partie était d'un bleu pâle, comme d'ordinaire. Quelques-uns étaient bleu foncé, verdâtres, bruns, rouge brunâtre ; les carnéoles étaient rares. Quelquefois la couleur bleu clair n'appartenait qu'à une couche mince, l'intérieur était blanc. Le noyau de quelques galets blanchis était jaune, brun ou rouge de sang. Un ou deux avaient des taches, bordées de lignes droites. La surface hétérogène se montrait rarement. J'en ramassai un près de Canaples, qui était brisé ; les petites crevasses circulaires avaient causé de petites retouches, rappelant celles des éolithes (je ne prétends nullement que les retouches des éolithes ne seraient pas

artificielles, seulement certaines retouches sont naturelles à mon avis).

Le géologue et anthropologue bien connu M. Victor Commont, professeur à l'Ecole normale d'Amiens, eut la bonté de me conduire aux coupes célèbres de St-Acheul, tout près et en amont d'Amiens, dans la basse terrasse de la Somme. Là, les galets étaient extrêmement nombreux et, d'après M. Commont, dérivés de l'argile yprésienne supérieure, qui en contient en grande quantité.

CHAPITRE XXIII.

L'Yprésien à galets en France, coupes visitées.

Feuille 21 : Montdidier.

1. Sablière près de la route de Vauvilliers à Lihons, borne kilométrique 10, voisine de la gare de Rosières-Lihons. De haut en bas :

a) Un peu de loess, qui fait localement défaut.

b) 2-3 dcm. d'argile, remplie de galets noirs ou bleus, parfois blancs ou bruns. La couche faisait sur moi l'impression de ne plus être dans son état original, mais remaniée.

c) 2-3 mètres d'argile brune yprésienne, bien stratifiée.

d) Sable blanc landenien.

M. Leriche (**100**) donne une coupe différente du même point, peut-être d'un autre plan ou d'une autre année.

a) Limon panaché avec galets noirs à la base ...	1 m.-1^{m},80
b) Banc de galets..............................	1^{m},50-2^{m},30
c) Sable fin, stratifié horizontalement, avec un lit discontinu de galets au milieu	1 mètre.
d) Lit de galets noirs	1-2 dcm.

e) Landenien, argile ligniteuse et sable, saumâtre en haut, marin en bas.

Le banc de galets indique un nouveau cycle sédimentaire, un cordon littoral, identique au « Basement-Bed » des « Sables d'Oldhaven » en Angleterre.

2. Route macadam de Rosières à Lihons, 1 kilom. plus au Sud.

a) 5 décimètres de loess.

b) 2 mètres d'argile yprésienne, renfermant de très nombreux galets, surtout dans la partie supérieure sableuse.

Ils sont généralement bleu foncé, un peu luisants, montrant peu de crevasses circulaires, parfois la surface hétérogène. Le plus grand diamètre variait de 6 à 7, le plus petit différait peu de 2 ½ centimètres.

3. Bout oriental de Lihons, bord d'une terrasse, plutôt que gravière ouverte ; le sol est jonché de galets.

4. Chemin transversal entre les deux routes, qui vont de Lihons au Sud, près du chiffre 95 de la carte.

La nappe de galets s'observe très bien dans un fossé du côté W. de la chaussée de Méhancourt.

5. Près du chemin de fer, côté Est de la même chaussée, gravière assez importante. Argile yprésienne stratifiée, avec plusieurs poches, qui contiennent les galets, dont plusieurs ont une position verticale. Evidemment, elles ne sont pas la conséquence d'orgues dans la craie sous-jacente, mais plutôt le résultat de tourbillons, des marmites de géants. En plusieurs endroits, je vis dans l'argile des contorsions fort curieuses, d'apparence glaciaire, qui méritent d'être dessinées plutôt que photographiées. Dans la partie orientale de la coupe, la mince couche de galets — 1 ½ dcm. au plus — repose immédiatement sur le sable landenien, colorié en rouge. Vers l'Ouest, la coloration devient moindre et l'argile yprésienne s'introduit entre les deux.

Cette coupe a été visitée par M. Gosselet (**49**) en 1890, « elle présente, dans le sable, des poches conoïdes, qui contiennent les galets, tassés dans l'argile ou le sable argileux. Les ouvriers les appellent « demoiselles », elles ont été produites par des tourbillons plutôt que par des effondrements ».

6. Village, nommé suggestivement « Le Gallet », dans la vallée de la Selle. Les galets sont très nombreux dans les champs près de la gare.

La célèbre carrière se trouve au bout occidental du village et au côté sud de la route. M. Gosselet (**49**) y vit cinq mètres de sable, couvert de quatre mètres de sable argileux, dans lequel les galets.

M. Leriche (**100**) mentionne la coupe et y vit l'assise de galets, épaisse de six mètres, reposant sur les « sables de Bracheux » du Landenien marin. Il y a donc ici une lacune stratigraphique, qui causa l'assimilation erronée de nos galets à ces sables. J'y vis cinq à six mètres de sable brun, dont les couches s'inclinent un peu vers l'Ouest. Les galets y pullulent, leur diamètre varie d'un à six centimètres; petits et grands sont mêlés. Les aplatis, ressemblant à ceux de la plage de Sangatte, ne sont nullement rares. Il y en a peu de blancs et de bruns, la majeure partie est bleu foncé, leur position est généralement horizontale ou inclinée, rarement verticale. La colline, qui porte le village, s'élève bien au-dessus de la vallée, mais est inférieure à la cote 179, qui se trouve à l'Ouest.

7. Entre Crèvecœur et Hétéromesnil, près du café Gérard, je vis 1-2 mètres de galets, l'ensemble est très irrégulier et donne l'impression d'un remaniement.

En 1890 (49), M. Gosselet fit mention des environs de Crèvecœur-le-Grand (Oise), où se trouvent des amas de galets à la partie supérieure des sables d'Ostricourt. Ils sont ovoïdes, un peu discoïdes, parfaitement roulés, entassés ou séparés par un peu de sable argileux. La couche a une épaisseur d'un à trois mètres.

C'est au Nord de Crèvecœur, dans le bois de Lihons (M. Gosselet écrit Lihus), qu'ils affleurent dans une carrière abandonnée, à droite de la route C.-L.

La couche a une épaisseur de deux mètres vers l'Ouest, de six mètres vers l'Est, pour s'amincir ensuite. Des couches de galets et d'argile alternent du côté Est.

Résumé du Chapitre XXIII.

J'ai mentionné dans ce chapitre une source importante de galets de silex, qui a été entamée sans doute par les eaux torrentielles du Pléistocène. Elle peut faire concurrence au Diestien, mais les conditions topographiques actuelles ne sont pas très favorables à l'hypothèse de leur transport vers la Belgique, aux bords de la petite rivière du Geer. Je les ai trouvés en quelques endroits à des cotes plus élevées — 196, dans le chapitre XXI, 175 dans celui-ci — mais les distances sont un peu grandes et les intervalles un peu bas. Certes, le Diestien peut avoir été plus étendu vers le S. à l'origine, et l'Ypresien également vers le N. ; c'est ce que nous allons voir dans le chapitre suivant.

CHAPITRE XXIV.

L'Yprésien à galets en France, considérations théoriques.

Il règne encore beaucoup de confusion à l'égard de l'origine des galets de silex. Un auteur prétend ou croit ceci, l'autre cela, mais la preuve évidente manque. On a tour à tour invoqué les couches suivantes :

α) Sables de Bracheux. — L'étage inférieur ou marin du Landenien belge « commence généralement par des *cailloux roulés* ou du poudingue glauconifère. L'étage correspond à quelques parties des sables de Bracheux » (**16**).

M. Gosselet (**70**, **76**) mentionna en 1899 et 1900 plusieurs dépôts de galets sur la feuille de Laon, c'est-à-dire les sables de Bracheux, mais les considère sans importance comme source possible.

D'après M. Leriche (**100**), ces galets sont peu roulés, ont toujours une patine verte et sont très irréguliers, tant en taille qu'en contour. Ils constituent un cordon de quelques décimètres d'épaisseur. Le même auteur en traitant de la coupe du Gallet, y vit l'assise de galets épaisse de six mètres, reposant sur les « sables de Bracheux », du Landenien marin. Il y a donc ici une lacune stratigraphique, qui causa l'assimilation erronée des galets à ces sables.

β) Sables de Sinceny. — M. Dollfuss (**10**) en traita en 1877. Sinceny est une localité sur l'Oise, vis-à-vis de Chauny. « Ce sable grossier, épais de 15-20 dcm., renferme une couche de galets de 1-10 dcm. Ils correspondent aux « Oldhaven-Beds » en Angleterre, dépôt peu épais avec des galets noirs, *reposant sur* l'argile de Londres ».

M. Gosselet (**30**) divisa l'argile des Flandres (Ypresien) en deux étages. Il appela la partie inférieure « Argile d'Orchies et sables d'Ostricourt » (colline de 94 mètres, à 10 kilom. au Nord de Douai). C'est elle qui nous regarde en ce moment.

Aux environs de cette ville et d'Arras, on voit des galets, qui *doivent* venir des sables d'Ostricourt.

La partie supérieure, dont je m'occuperai directement, fut baptisée « Sables de Cuise et de Mons-en-Pévèle » (colline de 107 mètres, 13 kilom. au Nord de Douai).

M. Leriche (**100**) s'étendit en 1909 sur ce dépôt. « Les Oldhaven-Beds sont un sable à *la base* de l'Argile de Londres, qui contient un « Basement-Bed », cordon littoral, rempli de galets noirs, épais de 1-10 dcm. Dans le bassin de Paris, le sable de Sinceny est à galets ovoïdes ou peu aplatis, noirs ou gris. La taille en dépasse rarement celle d'un poing. On peut facilement les distinguer de ceux des sables de Bracheux. »

M. Gosselet (**70, 76**) nomma les « Galets de Sinceny, locaux et insignifiants ».

γ) Sables de Cuise. — M. Gosselet (**30**) y rattacha la partie supérieure du Mons-en-Pévèle, de la colline dans la ville de Mons et jusqu'à mi-hauteur du bois de Mons et du mont Panisel. En 1901 (**77**), le même géologue s'occupa du Mont Hulin, le sommet Sud-Est, haut de 100 mètres, de la colline de St-Josse, non loin d'Etaples. Près du château de la Bruyère se trouvent de nombreux *petits* galets noirs, que l'auteur *suppose* appartenir aux sables de Cuise et de Mons-en-Pévèle.

M. Leriche, en 1909 (**100**), nomma le sable de Cuise « l'Ypresien typique dans le bassin de Paris ».

En 1910 (**104**), M. Gosselet nomma les galets noirs, luisants, parfois rouges en suite d'une oxydation, « Galets d'Ourton », puisque leur amas le plus important se trouve près de cette localité, au N.E. de St-Pol, entre Clarence et Lawe. On ne les connaît pas encore en place, mais l'auteur *suppose* qu'ils correspondent à ceux du Mont Hulin.

δ) Sable de Beauchamp. — Beauchamp est situé près d'Herblay, département Seine et Oise.

M. Gosselet (**70, 76**) en dit que le niveau inférieur de ce sable est « rempli de galets. On peut suivre les nombreux galets pléistocènes jusqu'à Orléans. Ils ont été probablement dérivés des sables de Beauchamp, en tout cas la source la plus riche ».

Pourtant la distance de Seine et Oise à Somme n'est nullement une quantité négligeable.

Le travail le plus important dans cette matière est celui de M. Leriche (**100**) de 1909, auquel j'emprunte ce qui suit.

« Actuellement, les bassins tertiaires de la Belgique et de Paris sont séparés par la craie de l'Artois et de la Picardie, mais ils ont été en continuité par la mer ypresienne. On trouve, sur les points les plus élevés de la plaine intermédiaire, dans le Diluvium, des fragments de grès avec *Nummulites planulata* et *Alveolina oblonga* ».

L'auteur a, ces dernières années, trouvé plusieurs traces de l'Ypresien entre la Belgique et la France.

a) Caractérisé par des fossiles.

1. Louvroil, près de Maubeuge-sur-Sambre, cote 160 environ.

2. Marbaix, près d'Avesnes, sur la Grande Helpe, confluent de la Sambre, cote 190 environ.

Ces deux localités ne sont pas trop éloignées de Barbençon (chapitre XI), où j'ai trouvé des galets de silex, cote 240, de sorte que je me crois justifié en dérivant ceux-ci de l'Ypresien. La ligne Marbaix-Barbençon est assez bien parallèle à la Sambre.

3. Environs d'Angre, en Belgique, au N.W. de Bavais, et au W.-S.W. de Mons, près de l'Hogneau et au S. de la Haine.

4. Méricourt près de Fresny-le-Grand (Aisne). Ce dernier village est situé au S. de Bohain, Hargicourt au S.W. du village Le Catelet, Prémont au N.W. de Bohain. Tous ces villages sont situés à l'E. de l'Escaut, sur la ligne de séparation des bassins de l'Escaut, de l'Oise et de la Sambre, de sorte que les galets du dépôt ont pu parvenir dans cette rivière.

b) Caractérisé lithologiquement.

1. Mont Hulin (par M. Gosselet). 2. Blanc-Nez (par M. Briquet). 3. En Picardie, où les galets couvrent de grandes surfaces sur les petites collines landeniennes et ont été réunis à tort aux « sables de Bracheux ». M. De Mercey les a réunis depuis 1880 aux « sables de Sinceny ».

M. Leriche laisse provisoirement de côté l'âge *plus précis* du dépôt original, ce qui me dispense de vouloir en savoir davantage. Toutefois, j'ai reçu l'impression qu'on pourra écarter du problème : 1° les sables de Bracheux ; 2° les sables de Sinceny. Restent ceux de Cuise et de Beauchamp de l'Yprésien.

Je rappelle que, dans le chapitre XIII, j'ai émis l'hypothèse d'une communication directe dans le premier épisode du Pléistocène, celui de Gunz, de la Sambre, de la Méhaigne et du Geer. Elle me fournit un moyen d'expliquer la présence des galets de

silex sur les deux rives de la dernière de ces rivières. On verra dans le sous-chapitre suivant qu'ils sont loin d'être rares à la base de l'Ypresien belge, dont ils n'ont pu être éloignés à cause du manteau protecteur de dépôts marins plus récents.

Résumé du Chapitre XXIV.

On a tour à tour invoqué plusieurs sources :

1° Sables de Bracheux (Landenien), qui est abandonnée actuellement.

2° Sables de Sinceny (Yprésien) = sables d'Ostricourt.

3° Sables de Cuise (Yp.) = de Mons-en-Pévèle = Galets d'Ourton.

4° Sables de Beauchamp.

Il paraît que le dépôt 3 a le plus de chances, mais M. Leriche ne se prononce pas définitivement et je n'ai qu'à suivre son exemple.

Ce géologue a trouvé des restes bien reconnaissables de l'Ypresien pas trop loin des sources de l'Escaut et de la Sambre.

CHAPITRE XXV.

L'Ypresien à galets en Belgique.

M. Mourlon montra en 1880 (**16**, page 210) qu'il y a, en Belgique, une lacune entre Landenien fluvio-marin et Ypresien; les « Oldhaven Beds » de l'Angleterre font défaut. Ils se montrent pourtant à peu de distance au-delà de la frontière française; Ortlieb (**49**) avait déjà trouvé en 1868, dans le sondage de Bailleul, une couche de galets de silex noirs, comme base de l'Ypresien.

La lacune sus-nommée pourtant n'était pas absolue, car le même travail (**16**, page 213), contient déjà :

a) « Coupe du puits du Midi à Bruxelles, d'après M. Faly, de 1879 » :

1. Quaternaire, 0-1 m. ; 2. Bruxellien ; 3. Ypresien, argilite de Morlanwelz, 18^{m},80-28^{m},50. « Cette couche est séparée de la suivante par un lit de *cailloux*, atteignant parfois la grosseur d'un poing. Elle n'a été rencontrée qu'au puits du Midi ». 4. Landenien fluvio-marin.

Ce fut feu mon ami E. Delvaux, qui continuait à combler la lacune depuis 1882 (**26**).

b) Dans un sondage à Renaix, il trouva l'argile ypresienne entre 4^{m},1 et 4^{m},5 sous le niveau d'Ostende. Elle contenait « de rares grains pisaires de quartz translucide et des *cailloux* de silex noirs, parfois bruns, atteignant à peine le volume d'une noix ». Suit le Landenien.

c) En 1886 (**40**) il en décrivit un nouveau dans la même ville, voisin du premier. « Couche 7 à 1^{m},77 sous zéro, *cailloux* de silex noirs et plats, non patinés, luisants, du volume d'une petite noix ».

Observations. — « La base de l'étage ypresien est nettement séparée du sommet de l'étage landenien par ces énigmatiques cailloux roulés, plats et noirs, qui n'ont pas été sans nous causer quelque inquiétude dans le principe. Cailloux que nous avons un instant considérés comme accidentels, mais leur persistance dans

tous les puits de la région et leur développement bien constaté ailleurs, en affleurements, nous a obligé à les accepter d'une manière difinitive ».

d) En 1891, le même géologue en décrivit un troisième (**58**).

« Couche 8. $6^{m},2$-$6^{m},25$ sous zéro. *Cailloux* de silex roulés, jaune brunâtre à l'intérieur, noirs et plus ou moins plats à l'extérieur. La couche nous paraît être en réalité plus épaisse que ne l'indique le relevé du chef sondeur. Les galets les plus gros atteignent le volume d'un œuf de poule. La plupart sont entiers, bien nets et presque luisants, polis ; les autres sont fragmentés et leur surface présente des traces de dépressions. Base de l'Ypresien ».

Page 189. *Observations*. « *Cailloux* de la base de l'étage. Nous sommes les premiers qui ont indiqué cette couche de séparation. La plupart sont ovoïdes et légèrement aplatis. En général, ils sont plus petits qu'un œuf de poule, même avellanaires, presque toujours entiers ; ceux qui sont fragmentaires nous paraissent avoir été brisés par le trépan. Une raison de croire la couche plus épaisse que cinq centimètres est, entre autres, la quantité de galets de silex retirés et le grand nombre d'échantillons que nous avons reçus. Nous croyons que ces silex sont dérivés de la base du Landenien (comp. page 389). C'est ici qu'on rencontre presque toujours une couche plus ou moins épaisse de *galets*. Il sont remarquables par leur volume, leur couleur jaune brunâtre et se ressemblent beaucoup.

« Nous constatons que les silex roulés sont surtout abondants et forment un lit bien développé, précisément dans le voisinage des endroits où les sables landeniens sont fortement atténués et où cet étage est réduit à sa plus simple expression : un cailloutis de base ».

La même feuille de la carte géologique au 40.000^{e}, montre d'autres localités qui sont dans le même cas, à savoir :

e) Amougies, planchette 4*a*. C'est encore Delvaux (**32**, **33**) qui décrivit en 1884 « Couche 3. Argile compacte avec *cailloux* de silex à la base. Ypresien. $3^{m},5$-$14^{m},5$ sous zéro ». Landenien.

f) Anseghem, planchette 2*a* (**56**). Delvaux en dit en 1891 : « Ils (les *galets*) n'ont pas été trouvés ou conservés dans le sondage d'Anseghem, le tube du sondage étant très étroit ».

Feuille 37 : Tournai.

g) Dottignies, planchette 1*b*. M. Rutot (46) cita, en 1889, 19 mètres au-dessus à $18^{m},25$ sous zéro. « Etage ypresien, présentant à la base un lit de *galets* de silex et des rognons de pyrite. C'est une particularité intéressante. Ortlieb les avait trouvé à Armentières et à Hazebrouck ».

h) Autre sondage, entre le village et la gare de Dottignies. Couche 12 ; 18-$18^{m},25$ sous zéro. « Sable argileux glauconifère, avec nombreux *galets* de silex noir et des rognons de pyrite ». Ils n'ont jamais été trouvés à la limite des deux étages, là où ils affleurent. Pourtant le sondeur Axer les a trouvés dans un sondage de la brasserie du boulevard Léopold II à Bruxelles, à la profondeur de 70 mètres, formant une couche de 70 centimètres à la base de l'Ypresien.

i) Arc-Ainières, planchette 2*b*. C'est encore Delvaux (57) qui, en 1891, mentionna la « couche 3. *Cailloux* de silex noirs à $6^{m},5$ au dessus de zéro ».

j) Biest (32 ou 33).

Je fais remarquer qu'il y a deux localités de ce nom sur la planchette : Biest-lez-Waereghem et Biest-les-Cruyshautem.

Delvaux cita : « Couche 4. *Cailloux* de silex, base du système yprésien, $10^{m},1$-$10^{m},15$ sous zéro ».

k) Malhaise (idem). « Couche 5. Petits *cailloux* roulés de silex noir, $11^{m},98$-12 m. sous zéro ».

En 1885 (37), Delvaux mentionna « sur le Mont-Saint-Aubert l'absence des galets yprésiens qui ont été trouvés dans les sondages au Sud de Hal et de Tubize, dans les vallées latérales de la Senne ».

Résumé du Chapitre XXIV.

J'ai décrit, dans ce chapitre, un certain nombre de dépôts de galets de silex, qui sont attribués à l'Ypresien. Les recherches de M. Leriche rendent fort probable qu'ils appartiennent à cet étage et je suis son exemple. D'assez nombreux sondages en Belgique les ont mis à jour à ce niveau, ce qui rend probable que ceux du Nord de la France ont, à l'origine, constitué avec eux un entier. Les localités françaises ne sont pas trop éloignées des sources de

la Sambre pour nous empêcher d'admettre cette rivière comme le reste appauvri de la grande artère pléistocène qui les a transportés en Belgique. D'autres restes appauvris seraient la Méhaigne et le Geer, qui sont trop éloignés du Diestien insitu pour les mettre en rapport.

CHAPITRE XXVII.

Résumé général.

Le travail dont je vais donner le résumé n'est pas entièrement homogène. J'en détache plusieurs chapitres qui sont assez indépendants du noyau.

1° Chapitre XIII : *Graviers blancs* (page 289). — Ce sont les plus anciens graviers connus de la Meuse en Belgique. Ils ne se trouvent que sur la rive gauche, depuis les environs de Namur jusqu'à Liége. Je ne vois aucune raison pour les ranger dans le Pliocène; ils se rattachent aux autres graviers, que tout le monde considère comme pléistocènes. Ils en forment la partie la plus ancienne et rentrent dans l'épisode de Günz du Professeur Penck. Ils sont essentiellement quartzeux; les éléments les plus typiques sont les jolis galets de quartz blanc et les oolithes siliceuses.

2° Chapitre XIV : *Diluvium ancien des environs de Liége* (p. 304). — De même que les précédents, ils sont essentiellement quartzeux, mais en même temps plus sableux. Les oolithes siliceuses manquent, les galets sont très rares. Ensuite, il y a quelques roches ardennaises. La dispersion en est assez curieuse, de sorte que je ne puis pas les considérer comme une terrasse de la Meuse, mais bien comme un cône de déjection de l'Ourthe avec la Vesdre. A mon avis, ce cône a été coupé en deux parties inégales par la Meuse, qui a déposé les graviers blancs, d'où suit qu'ils se rangent également dans l'épisode de Günz. Le dépôt a son *analogie* dans les curieux cailloux (des grottes) de la Méhaigne, décrits par M. Lohest.

3° Chapitres XV et XVI : *Le Diestien en France et en Belgique* (page 318). — J'ai fondu mes propres observations autant que possible avec les données de la littérature. Le Diestien porte son nom de la ville de Diest en Limbourg, mais il ne paraît pas encore établi avec certitude qu'il est d'un âge pliocène, question secon-

daire, du reste, pour mon travail. Pétrographiquement, cette formation se compose d'un sable glauconifère, qui a passé en grès limoniteux ou sable brun et en esquilles de limonite. Il s'y joint des galets de silex, qui fournissent une source très importante mais non entièrement suffisante pour les dépôts pléistocènes les plus anciens. Ces galets commencent aux Noires Mottes, près de Calais, et se terminent au Bolderberg, près de Hasselt, de sorte qu'ils coupent en deux le Diluvium ancien. Il est très difficile d'en dériver le Pléistocène au S.E. de la rangée. Leur épaisseur a été évaluée à 20 mètres. Plusieurs collines ont peu souffert de la dénudation, d'autres ont été entamées jusqu'à la disparition totale des galets, qui sont entraînés plus facilement que les fragments angulaires de grès. En plusieurs points, on a rencontré des fragments de roches cristallines, de même que sur la plage de Calais et dans le Diluvium ancien, de sorte que ces derniers sont peut-être en première instance des galets marins.

Les collines constituent quatres groupes incontestables : 1° Mont des Cats, Mont Aigu ; 2° Collines de Renaix ; 3° Collines de Louvain ; 4° De la Demer, auxquels se joignent, comme traits d'union, des « témoins » isolés, dont le plus célèbre est le Mont Kemmel.

Parmi les galets de silex, les *rognons* moins roulés ne sont pas très rares et il en est de même dans le Diluvium ancien.

A l'Est de la Dyle, celui-ci atteint des cotes qui dépassent celles du Diestien in situ. Il y a deux moyens, qui ne s'excluent pas, pour vaincre cet obstacle : 1° des mouvements tectoniques ; 2° d'admettre une seconde source.

4° Chapitres XXIII, XXIV et XXV : *L'Yprésien en France et en Belgique* (page 386). — J'ai eu, pendant mes recherches, la bonne chance de visiter M. Victor Commont à Amiens, qui m'a indiqué plusieurs localités sur la feuille de Montdidier, où se trouvent de bonnes coupes dans l'Ypresien, pullulant de galets.

Plusieurs géologues, MM. Gosselet, Dollfuss, Briquet, etc., ont tâché d'en fixer plus précisément l'âge géologique, mais il reste toujours des « difficultés à résoudre ». Il me semble que M. Leriche à Bruxelles a fait les découvertes les plus importantes pour mon but, des restes d'Ypresien, dont les galets peuvent avoir été entraînés tant par l'Escaut que par la Sambre (pléistocènes, cela

va sans dire !). La base de l'Ypresien, bien protégé par les dépôts recouvrants, en Belgique, a été atteinte par une série de sondages, dont une onzaine a montré des galets. Cela vient appuyer la thèse que ce même étage a fourni les galets qu'on ne peut plus dériver d'un Diestien détruit, quoique, probablement, celui-ci se soit étendu plus loin en France qu'on ne le croit.

Je n'ai pas vu des *rognons* dans l'Ypresien, mais bien quelques-uns, rares du reste, dans le Diluvium ancien. C'est encore une « difficulté à résoudre »; puisse-t-elle être la dernière.

5° Chapitre X : *Limite entre le Diluvium ancien et celui de la Meuse* (page 270). — Au Nord, l'intervalle commun des deux diluvia est celui entre Démer et Herck. La ligne courbée Kroonbeek-Démer rend très bien la courbure des eaux de la Meuse pléistocène. Au Sud, il y a également un intervalle commun; le long du Geer, en aval de Bassange, le moséan dépasse un peu cette rivière, le Diluvium ancien va jusqu'à l'escarpement de la Meuse.

A mon avis, le Geer ne s'est jamais continué dans le Démer. Plus près de Liége, la limite très précise est constituée par l'escarpement de Milmort; la différence de niveau, dépassant une vingtaine de mètres, démontre suffisamment la plus haute ancienneté du Diluvium ancien.

6° Le noyau du travail, embrassant les Chapitres I-IX, XI et XII, XVII-XXII, soit 17, nombre suffisant encore pour éprouver des difficultés à y trouver le chemin, pages 281 et 349. — Les observations les plus anciennes datent de l'année 1836 et ont toutes rapport à la ville d'Anvers et ses environs immédiats. Les composantes sont des ossements de mammifères pléistocènes, ensuite de cétacés, des dents de requins, des coquilles pliocènes, des fragments de septaria oligocènes, qui ne se retrouvent plus dans les dépôts plus éloignés. Ils mettent dans l'ombre les galets et cailloux de silex, dont se compose le Diluvium ancien ailleurs. Les niveaux atteints offrent des anomalies qu'on peut vaincre en admettant une baisse du sol plus récente vers l'Est, qui pourra expliquer aussi le déplacement du cours inférieur de l'Escaut dans cette direction. D'autres anomalies s'expliquent par la disparition totale de dépôts pliocènes. Le point le plus élevé, où ce Diluvium ancien a été rencontré au Nord du Rupel-Escaut, est 28 mètres

près d'Adeghem. Malgré la rareté relative de galets de silex, je ne doute pas un moment si ces dépôts intéressants ne devront être réunis au Diluvium ancien en d'autres localités, qui en est composé entièrement. Ce n'est qu'un mélange *local*.

Je me suis efforcé de trouver des différences caractéristiques entre ces galets pour pouvoir décider sur leur origine, mais sans succès. Même la curieuse surface hétérogène, la présence ou l'absence de rognons de silex n'ont pu décider sur la dérivation du Diestien ou de l'Yprésien. Peut-être qu'un successeur sera plus heureux !

Les chapitres II-IX traitent de ce Diluvium ancien entre la plaine maritime au W. et la vallée de la Meuse à l'E.; cet aréal est coupé diagonalement par la zone diestienne. Toujours, les galets se trouvent plus haut vers le S., conformément au cours des confluents de l'Escaut, de sorte que leur transport n'offre pas de difficultés au W. de la zone diestienne et dans son voisinage.

Mais il en est autrement à l'E. de cette zone, où il paraît que le transport a eu lieu plutôt transversalement au cours des petites rivières, conformément à celui du Geer. C'est pour cette raison que je voudrais l'expliquer par une combinaison du Geer, de la Méhaigne et de la Sambre d'une part, du Geer, de la Méhaigne, du Piéton, de la Haine et de l'Escaut d'autre part. C'est un fait que la Sambre a transporté des galets de silex dans une période moins reculée, terrasse moyenne de Lobbes, page 283. C'est donc une hypothèse très permise de supposer qu'il en ait été de même dans une période plus reculée, d'autant plus que les sources de cette rivière sont dans le rayon des ruines yprésiennes, mentionnées par M. Leriche.

Page 302, j'ai donné un aperçu des cotes atteintes par le Diluvium ancien, allant du W. à l'E. Entre la Dyle et la Gette, il atteint le niveau de 100 mètres au Nord, de 135 mètres au Sud, entre le Démer et la Meuse, ces chiffres sont respectivement 127 et 154 mètres, etc., d'où suit une pente en sens inverse de celle du courant de la rivière (eau sauvage) hypothétique. Ce courant actuel est un argument très fort en faveur de l'hypothèse que la pente contraire des graviers n'est que la conséquence de mouvements du sol. L'abaissement vers l'Ouest est hors de doute, le relèvement vers l'Est assez probable.

Dans le chapitre XII j'ai fixé l'attention sur la circonstance très curieuse, qui n'a pas attiré l'attention des géologues belges, que le cours moyen de la Méhaigne, orienté W.S.W.-E.N.E., sépare les galets de silex des graviers blancs. Or, tout le monde est d'accord à rapporter ces derniers à la Meuse, qui paraît avoir déplacé son cours W.-E. vers le Sud, probablement en suite d'un mouvement tectonique. Il s'ensuit que la Méhaigne a probablement été déplacée de la même manière et a coulé autrefois sur les galets de silex, qu'elle a apportés sans doute.

Dans les chapitres XVII-XXII, j'ai traité du Diluvium ancien en France, où je l'ai suivi depuis la frontière belge et le bassin de la Mer du Nord, jusqu'à Amiens et le bassin de la Manche. Il y monte régulièrement jusqu'à 196 mètres à la crête de séparation (page 307), à Warlincourt.

La contrée la plus intéressante dont j'ai parlé dans ces chapitres est sans doute l'environnage de Saint-Omer. L'Aa y a changé notablement son cours vers l'E. en un vers le W. et a été un confluent de la Lys pour devenir un tributaire direct de la Mer du Nord. Probablement le Hem a été détourné de la même manière, après avoir été en continuité avec l'Yser actuelle.

C'est dans cette contrée que j'ai pu distinguer quatre niveaux — non des terrasses reconnaissables — de Diluvium. 1° basse terrasse, canal de Neuf-Fossé, 32 mètres ; 2° moyenne terrasse, collines de cette vallée, 55-75 mètres ; 3° haute terrasse, 90-100 mètres ; 4° plateau entre Aa et Lys, 130-140 mètres.

Les graviers des collines, constituant la moyenne terrasse découpée, deviennent de plus en plus riches en *galets* de silex à mesure qu'on s'approche des témoins diestiens, preuve de ce qu'ils en ont été dérivés. Ils ont été conduits par l'Aa dans la Lys, une artère très importante. Une autre est la Scarpe, qui en a conduit une partie par un courant dont la Sensée est le dernier reste, dans le moyen Escaut. Cette rivière, en amont du débouché de la Sensée, est une quantité négligeable.

Les eaux de la Lys et de l'Aa se sont mêlées sur le plateau n° 4.

Je me suis efforcé de me tenir à cette distinction de niveaux pour les diluvia des autres rivières de cette partie de la belle France; j'espère avec un peu de succès.

Un autre point très intéressant est la relation entre la Lys, la Scarpe et la Ternoise supérieures. Les deux dernières coulent dans

une vallée commune, mais en sens opposé. Peut-être que la dernière, beaucoup plus vive, a capté la Scarpe, beaucoup plus lente. Mais il se peut aussi qu'antérieurement la Ternoise ait capté la Lys supérieure. La malheureuse guerre a entravé mes recherches dans cette direction.

Juin 1918.

CHAPITRE XXVI.

Bibliographie.

1. 1836. *Bulletin de l'Académie des Sciences et Belles-Lettres de la Belgique*, tome III : Communication de M. Fohmann sur un fossile trouvé à Tuyvenberg.

2. 1839. *Idem*, tome VI. A.-H. Dumont : Rapport sur les travaux de la carte géologique du royaume pendant l'année 1839.

3. 1853. *Idem*, tome XX. Norbert De Wael : Observations sur les formations tertiaires des environs d'Anvers.

4. 1859. *Idem*, 2e série, tome VIII : Rapport de M. De Koninck sur les ossements trouvés à St-Nicolas.

5. 1868. G. Dewalque : Prodrome d'une description géologique de la Belgique.

6. 1875. *Annales de la Société géologique du Nord*, I, page 101 : Excursion du 26 août 1874.

7. 1876. *Idem*, II. J. Ortlieb : Note sur le Mont des Chats.

8. 1876. *Idem*, III. J. Ortlieb : Les alluvions du Rhin et les sédiments du système diestien dans le Nord de la France et en Belgique.

9. 1876. *Idem*, IV. J. Gosselet : Relation des sables d'Anvers avec les systèmes diestien et bolderien.

10. 1878. *Idem*, V. Séance du 21 novembre 1877. G. Dollfuss : Les sables de Sinceny.

11. 1878. *Idem*, V. Séance du 5 juin 1878. J. Gosselet : Note sur les sablières d'Arques.

12. 1878. *Annales de la Société malacologique de Belgique*, tome IX. E. Van den Broeck : Esquisse géologique des dépôts pliocènes d'Anvers.

13. 1879. *Idem*, tome XIV. Van den Broeck et Cogels : Diluvium et Campinien. Réponse à M. le Dr Winkler.

14. 1879. *Idem*, idem. Van den Broeck : Compte rendu de l'excursion, faite à Anvers, à l'occasion du creusement des nouvelles cales sèches et du prolongement du bassin du Kattendijk.

15. 1879. *Annales de la Société géologique de Belgique*. V. *Bulletin*. Rutot et Van den Broeck : Excursion de la *Société géologique de Belgique* dans le Limbourg. Observations stratigraphiques relatives au terrain oligocène et quaternaire.

16. 1880. M. Mourlon : Géologie de la Belgique.

17. 1880. Comme 12. XXIV. A. Rutot : Compte rendu de l'excursion aux environs de Renaix en 1879. Etude sur la constitution géologique du Mont de la Musique.

18. 1880. O. Van Ertborn et P. Cogels : Texte explicatif du levé géologique de la planchette de Tamise.

18*a*. 1880. O. Van Ertborn. Idem, St-Nicolas.

19. 1880. Idem, idem, Hoboken et Contich.

19*a*. 1880. Idem, idem, Beveren-Waes.

20. 1880. Idem, idem, Anvers.

20*a*. 1880. Idem, idem, Lierre.

21. 1880. Idem, idem, Aerschot.

22. 1880. Idem, idem, Boisschot.

22*a*. 1880. Comme 12. XV. Cogels et Van Ertborn : Nouvelles observations sur les couches quaternaires et pliocènes de Merxem.

23. 1881. Comme 22. Idem. Lubbeek.

24. 1881. E. Delvaux : Notice explicative du levé géologique de la planchette de Renaix.

25. 1882. Comme 12. XVII. *Bulletin des séances*. A. Rutot : Résultats de nouvelles recherches dans l'Eocène supérieur de la Belgique. 1° Note sur la constitution des collines tertiaires de la Flandre franco-belge ; 2° Constitution géologique des collines tertiaires comprises entre Bruges et Eecloo.

26. 1882. Comme 15. X. *Mémoires*. E. Delvaux : Note sur le forage d'un puits artésien, exécuté à la fabrique de MM. Dupont frères, à Renaix.

27. 1882. Comme 6. IX. J. Ortlieb : Compte rendu de l'excursion de la Société au Mont des Chats et aux collines environnantes.

28. 1883. A. Rutot et E. Van den Broeck : Explication de la feuille de Bruxelles.

29. 1883. E. Van den Broeck. Idem, Bilsen.

30. 1883. J. Gosselet : Esquisse géologique du Nord de la France et des contrées voisines. 3e fascicule. Terrains tertiaires. Texte et planches. Lille. Publiée sous les auspices de la *Société géologique du Nord*.

31. 1883. Comme 12. XVIII. E. Delvaux : Coup d'œil sur la constitution géologique de la colline St-Pierre et sur les alluvions qui forment le substratum de la ville de Gand.

32. 1883. Comme 15. XI. E. Delvaux : Des puits artésiens de la Flandre.

33. 1883. Idem, idem : Les puits artésiens de la Flandre.

34. 1884. A. Rutot : Feuille de Landen.

35. 1885. Idem. Feuille de Roulers.

36. 1885. Idem. Feuille de Wacken.

37. 1885. Comme 15. XII. E. Delvaux : Compte-rendu de la session extraordinaire de la *Société géologique de Belgique*, à Audenarde, Renaix, Flobecq et Tournai.

38. 1885. Idem. Ch. de la Vallée-Poussin : Sur un caillou des sables pliocènes d'Anvers.

38*a*. 1885. Comme 12. Rutot et Van den Broeck : Note sur la nouvelle classification du terrain quaternaire dans la basse et dans la moyenne Belgique. XX.

39. 1886. Comme 15. XIII. E. Delvaux : Epoque quaternaire. Sur les derniers fragments de blocs erratiques recueillis dans la Flandre occidentale et dans le Nord de la Belgique.

40. 1886. Idem, idem : Les puits artésiens de la Flandre. Observations sur un forage à Renaix.

41. 1887. *Bulletin de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie.* I. A. Rutot et E. Van den Broeck : Les travaux de reconnaissance géologique et hydrologique à l'emplacement des forts de la Meuse.

42. 1887. *Idem.* E. Van den Broeck : Note sur un nouveau gisement de la *Terebratula grandis* avec une carte de l'extension des dépôts pliocènes marins en Belgique.

43. 1887. *Idem.* E. Van den Broeck : Indices d'un nouveau gisement de la *Terebratula grandis.*

44. 1888. *Idem*, II. Rutot et Van den Broeck : Deuxième note sur la reconnaissance géologique et hydrologique des emplacements des forts de la Meuse.

45. 1889. *Idem*, III, page 213. E. Dupont dans une discussion.

46. 1889. *Idem.* A. Rutot : Le puits artésien de Dottignies-St-Léger. *Procès-verbaux et mémoires.*

47. 1889. Comme 6, XVI. A. Six : Coupe prise à Arques.

48. 1889. *Idem.* J. Gosselet : Leçons élémentaires sur la géologie du Département du Nord.

49. 1890. *Idem*, XVII. J. Gosselet : Les Demoiselles de Lihus (Lihons).

50. 1890. *Idem*, idem : Excursion géologique à Tournai.

51. 1890. Comme 41. III. E. Van Overloop : Les origines du bassin de l'Escaut.

52. 1890. Comme 15. XVII. M. Lohest : Alluvions anciennes de la Meuse.

53. 1890. *Idem.* G. Schmitz : Note sur les sablonnières de Rocour.

54. 1890. Comme 41, IV. E. Van den Broeck : Les cailloux oolithiques des graviers tertiaires des hauts plateaux de la Meuse.

55. 1891. *Idem.* V. A. Rutot : Sur l'extension des sédiments diestiens au Sud de Bruxelles.

56. 1891. Comme 15. XVIII. E. Delvaux: Les puits artésiens de la Flandre. Forage d'Anseghem.

57. 1891. *Idem,* idem : Les puits artésiens du Hainaut occidental.

58. 1891. *Idem,* idem : Les cailloux de silex roulés, constituant la base de l'étage yprésien, sous la ville de Renaix, etc.

59. 1891. *Idem,* idem. XIX : Nature et origine des éléments caillouteux qui s'étendent en nappes sur les plateaux de la Belgique occidentale.

60. 1892. *Idem.* Alphonse Briart : Etude sur les limons hesbayens et les temps quaternaires en Belgique.

61. 1892. *Idem.* X. Stainier : Origine des cailloux oolithiques des couches à cailloux blancs du bassin de la Meuse.

62. 1893. Comme 41. VII. E. Van den Broeck : Coup d'œil synthétique sur l'Oligocène belge. Les cailloux blancs.

63. 1894. *Idem.* VIII. X. Stainier : Le cours de la Meuse depuis l'ère tertiaire.

64. 1895. *Idem.* IX. A. Rutot : Note sur quelques points nouveaux de la géologie des Flandres.

65. 1895. *Idem.* A. Hankar : Compte rendu de la session extraordinaire de 1895, tenue dans le Nord de la France et dans le Boulonnais.

66. 1895. *Idem.* Compte rendu sommaire de l'excursion au Bolderberg et au gisement fossilifère de Waenrode.

67. 1895. Comme 15. XXII. M. Mourlon : Sur l'âge des sables qui, entre Aerschot et Watervliet, au Nord d'Eecloo, séparent l'argile de Boom de l'argile sous-jacente à ces sables.

68. 1897. Comme 66. XI. A. Rutot : Les origines du quaternaire de la Belgique.

69. 1898. Comme 6. XXVII. J. Gosselet : Cours de géographie physique du Nord de la France et de la Belgique.

70. 1899. *Idem.* XXVIII. Idem : Note sur les couches de galets de la feuille de Laon.

71. 1899. *Idem.* Anonyme : Excursion géologique à Saint-Momelin et à Watten.

72. 1899. Comme 41. XIII. A. Rutot : Distribution des couches quaternaires dans les vallées de la Belgique.

73. 1900. *Idem.* XIV. E. Van den Broeck : Observations préliminaires sur les blocs erratiques des hauts plateaux de la vallée du Geer à l'Est de Tongres.

74. 1900. *Annales de Géographie,* IX. G. F. Dollfuss: Relation entre la structure géologique du bassin de Paris et son hydrographie.

74*a*. 1900. Comme 15. XXVII. J. Cornet : Considérations sur l'évolution de la Sambre et de la Meuse.

75. 1900. Comme 6. J. Gosselet : Géographie physique du Nord de la France et de la Belgique. Plaine d'Arras.

76. 1900. *Idem,* idem : Notes d'excursions géologiques sur la feuille de Laon.

77. 1901. *Idem.* XXX, idem : Les sables à galets du Mont Hulin, près de Saint-Josse, Pas-de-Calais.

77*a*. 1901. Comme 15. XXVIII. O. Van Ertborn : Contribution à l'étude du quaternaire inférieur.

78. 1902. Comme 41. XVI. O. Van Ertborn : Contribution à l'étude du quaternaire de la Belgique.

79. 1903. *Idem.* XVII, idem : Quelques mots au sujet des terrains quaternaires.

80. 1903. Comme 12. XXXVIII, idem : Les dépôts quaternaires et leurs faunes.

81. 1903. Comme 6. J. Gosselet : Esquisse géologique du Nord de la France et des contrées voisines. 4e fasc. Terrains quaternaires.

82. 1903. Comme 15. XXX. *Bulletin.* A. Renier : Une terrasse de la vallée de la Vesdre.

83. 1904. *Idem.* XXXI. *Mémoires.* J. Cornet : Etudes sur l'évolution des rivières belges.

84. 1904. *Idem.* XXXII. F. Kraentzel : Le bassin du Geer. Etudes de géographie physique.

85. 1905. *Idem.* A. Renier : Deuxième note sur les terrasses de la vallée de la Vesdre.

86. 1905. Comme 6. XXXIV. A. Briquet : Quelques phénomènes de capture dans la vallée de l'Aa. Le bassin de l'Aa.

87. 1906. *Idem.* XXXV. idem : Sur l'origine des collines de Flandre.

Quelques considérations de tectonique et d'hydrographie.

88. 1906. Raoul Blanchard : La Flandre. Paris.

89. 1906. Comme 41. XX. A. Briquet : Contribution à l'étude des origines du réseau hydrographique du Nord de la Belgique.

90. 1907. *Idem.* XXI. A. Rutot : Un grave problème. Une industrie humaine datant de l'époque oligocène.

91. 1907. *Idem.* E. De Munck : Les alluvions à éolithes de la terrasse supérieure de la vallée de la Meuse.

92. 1907. Comme 6. XXXV. A. Briquet : Les gisements d'oolithe silicifiée de la région de la Meuse.

93. 1907. *Idem.* XXXVI. Idem : Note préliminaire sur quelques points de l'histoire plio-pléistocène de la région gallo-belge.

94. 1907. *Idem.* XXXVII. G. Pontier : La faune quaternaire de la vallée de l'Aa.

95. 1908. Comme 41. XXXII. M. Mourlon : Sur la découverte de l'*Elephas antiquus* au Kattepoel, à Schaerbeek-lez-Bruxelles, dans un dépôt, rapporté au quaternaire moséen.

96. 1908. *Idem.* E. De Munck : Découverte d'éolithes sous le sable tertiaire (Om) de Rocourt-lez-Liége.

97. 1908. *Idem.* A. Rutot : Note sur l'âge de la machoire humaine de Mauer.

98. 1909. Comme 15. XXXVI. *Bulletin.* A. Renier : Troisième note sur les terrasses de la vallée de la Vesdre.

99. 1909. Comme 6. XXXVIII. A Briquet : L'oolithe silicifiée dans le poudingue de Renaix.

100. 1909. *Idem.* Maurice Leriche : Les vestiges de la mer yprésienne entre la Flandre et l'Ile de France.

101. 1909. *Idem.* A. Briquet : Galets d'Old-Haven sur le Blanc-Nez.

102. 1910. *Idem.* XXXIX. Idem : Les sédiments pauvres d'âge pliocène supérieur en Artois.

103. 1910. *Idem.* J. Gosselet : Notes d'excursion sur la feuille d'Arras, arrondissement de Saint-Pol.

104. 1910. *Idem*, idem : Légende de la feuille d'Arras.

105. 1910. *Idem.* J. Gosselet, L. Dollé et P. Pruvost : Le Diestien dans le Pays de Licques.

106. 1910. Comme 41. XXIV. J. Lorié : Le Diluvium de l'Escaut.

107. 1911. *Idem.* XXV. Dr C. Van de Wiele : Evolution du système fluvial de la moyenne et de la basse Belgique.

108. 1911. Comme 106. J. Gosselet : Notes d'excursion sur la feuille d'Arras. XL*bis*.

109. 1912. Comme 15. *Mémoires* in-8°. Max Lohest et Charles Fraipont : Le limon hesbayen de la Hesbaye. XXXIX.

110. 1912. *Idem.* W.-C. Klein : Compte rendu de la session extraordinaire de la *Société géologique de Belgique* dans le Limbourg hollandais.

111. 1914. Verhandelingen van het Geologisch-Mijnbouwkundig Genootschap van Nederland en Koloniën. Geologische Serie III. W.-C. Klein : Het Diluvium langs de Limburgsehe Maas.

112. 1914. Comme 15. XLI. Ch. Stevens : Etude des terrasses de la Sambre. Première note.

113. 1916. J.-B.-L. Hol : Beitrage zur Hydrographie der Ardennen. Jahresbericht des Frankfurter Vereins für Geographie und Statistik. 79 und 80 Jahrgang.

114. 1893-8. Carte géologique de la Belgique, dressée par ordre du Gouvernement. Echelle 1 : 40.000. Institut cartographique militaire.

115. 1889. Eug. Van Overloop: Les origines du bassin supérieur de l'Escaut. Hayez, Bruxelles. 1 planche, 2 cartes.

116. 1909. P. Tesch. « Over jurassische fossielen op secundaire ligplaats in Noord-Brabant en Limburg ». Kon. Akad. v. Wetens. te Amsterdam, Zittingsverslag, 30 october.

Table des Matières

Le diluvium ancien de la Belgique et du nord de la France, par J. Lorié

Rapport de M. Max. Lohest, 1er *rapporteur.*

Très occupé en ce moment par la réorganisation de mon enseignement, je n'aurais pu consacrer à l'étude du volumineux mémoire de M. Lorié le temps suffisant. J'ai prié le second rapporteur de me dégrossir ce travail. Je me rallie entièrement à ses appréciations et à ses conclusions concernant ce remarquable mémoire.

16 février 1919.

Max. Lohest.

Rapport de M. Charles Fraipont, 2me *rapporteur*,

M. Lorié a le grand mérite d'être venu étudier lui-même en Belgique et dans le Nord de la France nos dépôts quaternaires, et de ne s'être pas basé exclusivement sur les observations des auteurs ; il a, par l'élaboration du travail dont j'ai à m'occuper aujourd'hui, le mérite plus grand encore d'être parvenu à jeter un peu de lumière dans la question si obscure de nos dépôts quaternaires.

Dans un premier chapitre : Le diluvium ancien au Nord de la Nèthe, Rupel, Escaut, Durme, canal de Gand à Bruges, l'auteur passe en revue les affleurements connus de ce diluvium recouvert en général de dépôts plus récents. Le diluvium ancien se rencontre à des altitudes variant de 4 à 28 mètres, sa surface remonte vers le Sud, il y a cependant des irrégularités, l'auteur pense qu'il est possible de les attribuer à un abaissement du sol qui aurait entraîné le cours de l'Escaut dans son lit actuel. Les silex, le quartz et le grès que l'on rencontre dans ce dépôt viennent du Sud, ainsi que les fragments de septaria; les fragments de cétacés (ossements)

et de coquilles sont dans le même cas quand le sous-sol est miocène ou pliocène; quand le sous-sol est rupélien il y a peut être, comme le pensait van Eertborn, mélange d'un dépôt d'eau douce et d'un dépôt marin ou bien comme le pense Rutot, le Scaldisien a pu s'étendre plus au sud qu'aujourd'hui et avoir été érodé par des courants pléistocènes.

Des mammifères pléistocènes ont en plusieurs points, déterminé l'âge des dépôts dont l'auteur s'occupe dans ce chapitre.

Dans le second chapitre, M. Lorié étudie le diluvium ancien à l'Ouest de la Lys. Ici le diluvium ancien, reconnaissable aux galets qui atteignent 10 centimètres, accompagnés fréquemment de cailloux et de rognons de silex, se rencontre aux endroits de plus haute altitude; ici encore le dépôt s'élève vers le Sud jusqu'à 62 mètres.

Dans le 3me chapitre, relatif aux dépôts situés entre la Lys et l'Escaut, on voit que ces mêmes galets et rognons toujours visibles sur les points les plus élevés, sont recouverts en général d'une couche mince de loess.

Le chapitre 4 s'occupe de la région entre l'Escaut et la Dendre. Là, les rognons sont plus rares les galets rarement observés in situ, sont descendus le long des pentes dans une série de couches d'aspect anormal.

L'auteur étudie ensuite le diluvium ancien entre la Dendre et la Senne, entre la Senne et la Dyle, où l'auteur constate que le squelette d'*Elephas trogonthieri* du Kattepoll est un peu plus récent que les cailloutis du diluvium ancien ; il le place dans le premier interglaciaire. Il passe au diluvium ancien entre la Dyle et la Jette, entre la Jette et le Demer, entre le Demer et la Meuse.

Dans le chapitre X il étudie la limite entre le diluvium ancien et le diluvium de la Meuse, limite passant au Nord par le Demer pour le diluvium ancien et par le Herck pour le diluvium de la Meuse. Ces deux termes sont mélangés entre ces deux lignes. La Meuse pléistocène suit la ligne courbe Kroonbeek (S.-N.)-Demer (E.-O.). Le bas Demer et l'Oude-Beek, bas Herck, sont, dit-il, des branches abandonnées du delta pléistocène de la Meuse ; le haut Demer et le haut Herck, des affluents. Au Sud, la ligne limite des deux diluvia suit la direction Heure-le-Romain-Bassenge, le diluvium de la Meuse dépasse légèrement le Geer, le diluvium ancien s'arrête à la haute terrasse. Le Geer ne s'est jamais

continué dans le Demer, il n'y a qu'un méandre sans capture. La différence d'âge des diluvia est manifeste au Sud sur la feuille de Liége, où la différence des niveaux est de 20 mètres entre la haute terrasse et le diluvium des plateaux.

L'auteur examine alors le diluvium ancien près de la Sambre, puis le long de la Méhaigne.

Dans le chapitre XIII, il examine les graviers de quartz blanc, qui sont le plus ancien dépôt de la Meuse, mais il n'y a aucune raison valable pour les ranger dans le pliocène. On ne les rencontre que sur la rive gauche de la Meuse ; ils ne sont jamais en contact avec le diluvium à galets de silex ; le diluvium à graviers blancs est toujours plus élevé mais tous deux sont des graviers de plateau et il ne peut être question de terrasses encaissées. Le cours N.S. de la Méhaigne à travers les graviers blancs est la conséquence d'une capture par confluent torrentiel de la Meuse, sa profonde vallée N.E. sépare les galets de silex de ceux de quartz. La Meuse actuelle coule probablement au Sud de son ancien lit, la Méhaigne également ; l'une et l'autre auront été reportées vers la droite par un mouvement tectonique antérieur au creusement de la vallée.

La Méhaigne s'est continuée dans le Geer et dans la Meuse; elles ont coulé sur les galets de silex qui sont leurs alluvions.

La Sambre se fraye, en aval de Florifoux, un cours à travers les graviers blancs de la Meuse, alors que ses propres graviers à Lobbes sont les mêmes que ceux du Geer. Les trois rivières n'en ont jadis formé qu'une, capturée en deux points par la Meuse. Ces graviers blancs sont pléistocènes et constituent le plus ancien dépôt de la Meuse. Les galets de silex et ceux de quartz ont le même âge, ils sont du premier glaciaire ou Günzien de Penck. Les galets de silex ont été amenés par la rivière démembrée Sambre-Méhaigne-Geer, ceux de quartz blanc, par la Meuse, ils ont été déposés suivant la pente, des mouvements tectoniques ont changé leur allure là où elle est aujourd'hui en opposition avec cette pente.

Dans le chapitre XIV l'auteur étudie les graviers liégeois ; ce sont ceux que nous avons vu empâtés dans le sable argileux rougeâtre qui couronne l'Aquitanien à Boncelles, par exemple.

Pour ceux-ci non plus il n'existe aucun argument pour les considérer comme tertiaires. Ils sont plus grossiers et plus sableux que les graviers blancs ; les cailloux de quartz prédominent, les jolis

galets sont assez rares, ils contiennent des roches ardennaises, quartzites, grès et phtanites. On les trouve à des niveaux différents :

RIVE GAUCHE

	Cote absolue	Cote au-dessus de la Meuse	Cote au-dessus de la Vesdre ou de l'Ourthe
Milmort	170	110	—
Croteux	180	115	—
Grosses-Pierres .	185	120	—
Ans...........	190	127	—
Rocourt	192	130	—
Warfusée	205	140	—

RIVE DROITE

	Cote absolue	Cote au-dessus de la Meuse	Cote au-dessus de la Vesdre ou de l'Ourthe
Sart-Tilman	210	144	—
Warsage	210	155	—
Romsée........	235	—	165
Trois-Cheminées	235	180	—
Boncelles	255	190	—
Grosses-Pierres .	255	—	175
Les Gonhir	265	198	190
Beaufays	280	—	204

Les amplitudes de ce tableau peuvent s'expliquer par la dénudation de certaines des coupes étudiées ; les terrasses descendent vers la rivière et vers l'aval. Les divergences sont trop fortes pour faire de ces dépôts des terrasses ordinaires qui seraient fort courtes à gauche, trop inégales à droite. Mais les coupes ont une telle ressemblance à Ans, par exemple, et au Sart-Tilman, qu'il est impossible de les séparer. M. Lorié est tenté de voir dans ces graviers un cône de déjection de l'Ourthe avec la Vesdre.

Les graviers blancs se trouvent à des cotes intermédiaires de celles des graviers liégeois de part et d'autre de la Meuse.

Si nous ne considérons que la rive gauche, les graviers blancs paraîtraient les plus anciens, les graviers liégeois étant situés entre eux et la haute terrasse.

Mais le niveau observé sur la rive droite fait hésiter l'auteur. Qu'a fait la Meuse pendant l'édification de ce cône ? Rien ne nous prouve qu'elle ait été poussée vers le Nord, puis soit revenue à son cours actuel à travers ce cône. Il est possible que les graviers

blancs soient un peu plus récents, que les eaux sauvages du pléistocène aient édifié ce cône auquel se serait heurté un autre cône venant du Sud-Ouest. Le premier cône serait le prélude de l'Ourthe et de la Meuse en aval, le second celui de la Meuse en amont de Liége.

Les trois graviers pléistocènes des environs de Liége sont plus anciens que la haute terrasse de la Meuse et cette terrasse est antérieure à la seule glaciation qui ait envahi les Pays-Bas. Tous les géologues néerlandais considèrent cette glaciation comme plus ancienne que celle qui a envahis l'Allemagne du Nord au delà de l'Elbe (le Wurmien de Penck).

La glaciation des Pays-Bas correspondrait donc au Mindélien ; la soit-disant haute terrasse correspondrait comme époque au Rissien et les trois graviers de la feuille de Liége seraient donc de l'âge de la plus ancienne glaciation du pléistocène : le Gunzien.

Les déplacements de la Méhaigne et de la Meuse par accentuation des plissements aurait eu lieu au début de la transition entre le Gunzien et le Mindélien, car la Meuse avait le même cours qu'aujourd'hui au début du Rissien.

M. Lorié n'a pu apercevoir les quinze terrasses de M. Briquet; leur nombre devra être considérablement réduit.

Dans le chapitre XV, l'auteur étudie les restes du Diestien dans le Nord de la France, dans le chapitre suivant les restes du Diestien en Belgique.

Dans les chapitres XVII à XXII il examine, comme il l'a fait pour la Belgique, le diluvium ancien de la France, depuis la frontière belge et la Mer du Nord jusqu'à Amiens et le bassin de la Manche.

Le travail de M. Lorié, qui revise tout ce qui a été écrit sur les dépôts dont il s'occupe, est certes l'un des meilleurs, des plus importants, des plus intéressants, que l'on ait élaboré sur le quaternaire de notre pays. Il éclaire un grand nombre de points obscurs.

Je remercie l'auteur d'avoir réservé ce travail à la *Société Géologique de Belgique* ; j'en propose l'insertion dans nos *Annales* avec les deux petites cartes qui l'accompagnent et j'émets le vœu de le voir paraître le plus tôt possible ; je propose à la Société d'adresser des félicitations à l'auteur.

10 février 1919. Charles FRAIPONT.

Rapport de M. P. Fourmarier, 3me *rapporteur.*

Le travail que M. Lorié soumet à notre examen est une contribution de la plus haute valeur à l'étude du quaternaire de la Belgique et de son prolongement naturel dans le Nord de la France. Les géologues qui s'intéressent à ces formations, trouveront dans le mémoire du savant professeur d'Utrecht quantité de documents recueillis par l'auteur lui-même au cours de nombreux voyages dans notre pays.

Est-ce à dire que nous devons adopter sans réserve toutes les conclusions de l'auteur ? Je ne le pense pas, et la question du pléistocène donnera sans doute encore lieu à beaucoup de recherches avant d'être définitivement élucidée.

Je fais, en tout cas, toute réserve en ce qui concerne les vues de l'auteur sur la disposition de l'ancien réseau fluvial qui aurait donné naissance à la distribution actuelle des cailloux du diluvium, et sur l'existence des grandes crues du glaciaire qui auraient provoqué la destruction des formations antérieures et l'entraînement de leurs éléments grossiers.

La distinction établie par M. Lorié entre les cailloutis dits « graviers blancs » de la rive gauche de la Meuse et les cailloutis des environs de Liége, paraît justifiée ; toutefois, je ne vois pas dans le travail de notre savant confrère, d'argument suffisant pour démontrer que les « graviers blancs » sont d'âge pléistocène, plutôt que pliocène, comme on l'admet ordinairement en Belgique aujourd'hui. Faut-il rappeler, en effet, que ces graviers blancs de la rive gauche de la Meuse, diffèrent essentiellement des alluvions typiques de la Meuse, et par la prédominance des galets de quartz blanc et par l'usure bien plus considérable de leurs éléments constituants ? C'est pour cette raison que beaucoup de géologues veulent y voir non pas un dépôt fluvial proprement dit, déposé le long des rives d'un fleuve, mais un dépôt fluvio-marin dont les éléments, d'origine lointaine, ont été apportés par des cours d'eau et ont été ensuite remaniés par les vagues de l'Océan. M. Lorié regarde ces « graviers blancs » comme la plus ancienne alluvion de la Meuse ; encore faudrait-il démontrer que les éléments de cette alluvion ont été apportés par la Meuse ; cette preuve n'est pas faite et le seul argument que l'on puisse invoquer est le parallélisme entre le lit actuel du fleuve de

Namur à Liége et la répartition des graviers en cause ; l'argument est faible puisque le parallélisme cesse d'exister là où il y a un changement brusque dans le cours de la Meuse.

Dans ces conditions, l'âge des « graviers blancs » reste indéterminé ; s'ils sont bien d'origine marine, ils ne peuvent pas être l'équivalent du diluvium ancien d'origine continentale qui s'étend au Nord, ou bien ce diluvium doit à son tour être d'origine marine, ce qui ne paraît pas démontré. C'est pourquoi je préfère mettre les dépôts dits à cailloux blancs à un niveau inférieur de la série stratigraphique, c'est-à-dire dans le pliocène.

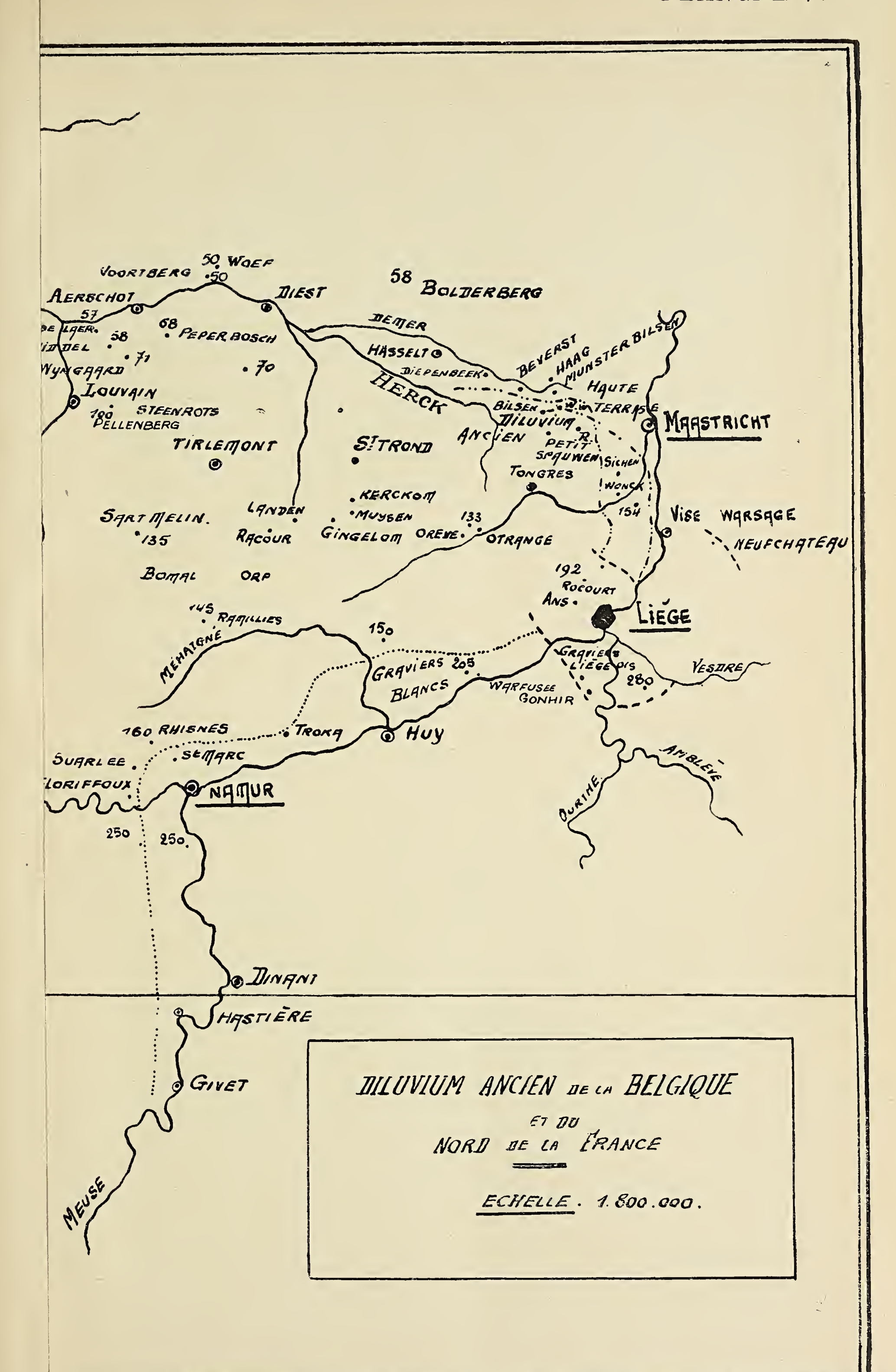
A plusieurs reprises, M. Lorié se voit obligé de faire appel à des mouvements tectoniques pour expliquer la répartition des dépôts pléistocènes et l'origine de leurs éléments. Il n'est pas douteux que des mouvements de ce genre se soient produits et se continuent sans doute encore aujourd'hui ; cependant, il faut être très prudent lorsqu'on fait appel à ce facteur ; il serait bon d'essayer de reconnaître par des faits précis, le sens et l'importance des mouvements supposés ; tel est notamment le cas lorsqu'on veut prouver que la Meuse coule en dehors de ses alluvions anciennes (les graviers blancs) par suite d'un mouvement tectonique.

Je ne voudrais pas cependant que M. Lorié pût voir dans ces quelques considérations une critique de son travail. La question du pléistocène belge est trop complexe pour qu'on puisse prétendre à la résoudre du premier coup ; j'ai voulu simplement exprimer quelques-unes des réflexions que la simple lecture de cet important travail m'a suggérées.

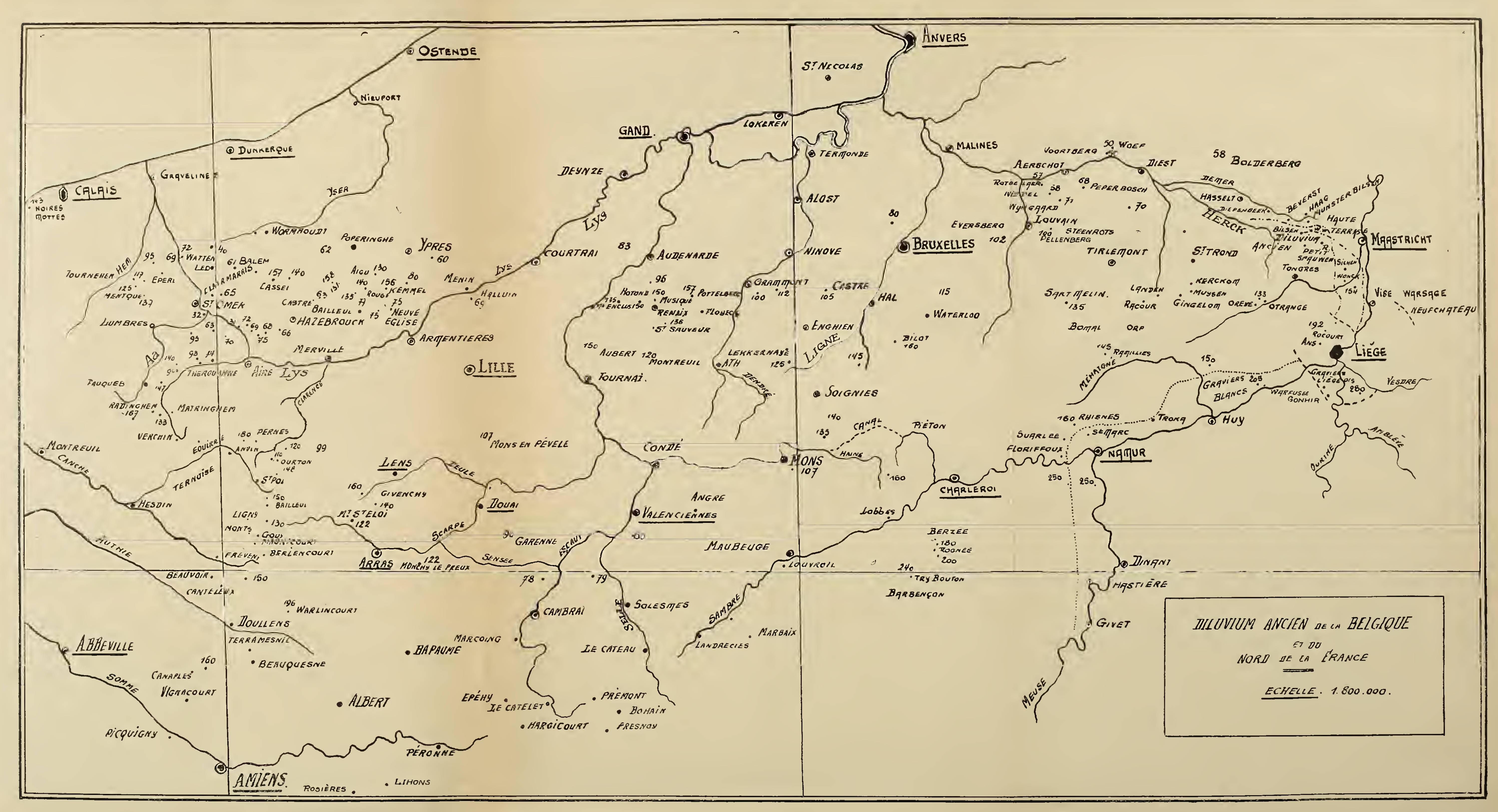
Je m'empresse d'ajouter que je me rallie bien volontiers aux conclusions des deux premiers rapporteurs et que je propose l'impression du travail de M. Lorié dans nos *Annales* aussitôt que le permettra l'état de nos finances, et j'y ajoute des félicitations à l'auteur.

Liége, le 12 avril 1919.

P. FOURMARIER.



VOORTBERG
50 WOEF
50
AERSCHOT
57
DIEST
58 BOLDERBERG
68 PEPER BOSCH
58
71
WYNGAARD
70
LOUVAIN
STEENROTS
PELLENBERG
DEMER
HASSELT
DIEPENBEEK
HERCK
BEVERST
HAAG
MUNSTER BILSEN
HAUTE
TERRASSE
BILSEN
DILUVIUM
ANCIEN
PETIT
SPAUWEN
SICHEN
MAASTRICHT
TIRLEMONT
St TROND
TONGRES
WONCK
KERCKOM
MUYSEN
SART MELIN.
135
LANDEN
RACOUR
GINGELOM
OREYE
133
OTRANGE
154
VISE
WARSAGE
NEUFCHATEAU
BOMAL
ORP
192
ROCOURT
ANS
LIÈGE
145
RAMILLIES
MÉHAIGNE
150
GRAVIERS
LIÉGEOIS
280
VESDRE
GRAVIERS 205
BLANCS
WARFUSEE
GONHIR
160 RHISNES
TROKA
HUY
SUARLEE
St MARC
FLORIFFOUX
NAMUR
AMBLÈVE
OURTHE
250
250
DINANT
HASTIÈRE
GIVET
MEUSE
DILUVIUM ANCIEN DE LA BELGIQUE
ET DU
NORD DE LA FRANCE
ECHELLE. 1.800.000.


DILUVIUM ANCIEN DE LA BELGIQUE
ET DU
NORD DE LA FRANCE
ECHELLE. 1.800.000.
OSTENDE
ANVERS
GAND
BRUXELLES
LIÈGE
MAASTRICHT
NAMUR
CALAIS
DUNKERQUE
LILLE
ABBEVILLE
AMIENS
ARRAS
DOUAI
VALENCIENNES
MONS
CHARLEROI
DOULLENS
CAMBRAI
TOURNAI
COURTRAI
YPRES
LOUVAIN
TIRLEMONT
DIEST
HUY
DINANT
GIVET
MAUBEUGE
MALINES
ALOST
AUDENARDE
HAL
SOIGNIES
ATH
BAPAUME
ALBERT
PÉRONNE
Lys
MEUSE
SOMME

BIBLIOGRAPHIE

Les Minéraux et les Roches

Etudes pratiques de cristallographie, pétrographie et minéralogie,

PAR

H. BUTTGENBACH (1)

Les traités de minéralogie en toutes langues abondent. Quelques-uns, devenus classiques, sont fort complets et s'adressent surtout aux spécialistes. Les autres ne sont guère — sauf exception — que des compilations plus ou moins bien faites et dépourvues le plus souvent de toute originalité.

Notre confrère, M. Buttgenbach, a cru bien faire en présentant au public un ouvrage nouveau, moins volumineux, et de lecture moins rebutante que les gros traités, et qui contienne cependant un exposé clair et scientifique des théories cristallographiques, ainsi qu'une description de toutes les espèces minérales susceptibles de présenter un réel intérêt.

Le livre s'adresse donc à des lecteurs ayant un certain bagage de connaissances scientifiques et que rebutent cependant des démonstrations mathématiques trop compliquées.

Il est divisé en trois parties.

La première constitue un traité de cristallographie. Tout ce qui concerne la cristallographie géométrique est d'une parfaite clarté et peut être compris même par le lecteur le moins préparé à l'étude de cette science.

L'auteur a particulièrement soigné le chapitre traitant de la cristallographie optique. Il a tenté d'expliquer, d'une façon simple et sans mathématiques, les phénomènes qu'on constate au microscope polarisant et d'exposer les méthodes à employer pour la mesure des constantes optiques suffisantes pour la détermination

(1) Liége, Vaillant-Carmanne, 1916.

des espèces. Diverses tables placées à la fin du volume aideront le lecteur dans ces déterminations. Parmi elles, citons celles donnant les apparences optiques des lames de clivage qui sont, sauf erreur, publiées pour la première fois.

La deuxième partie est consacrée à une brève description des roches. L'auteur a cru devoir y joindre quelques notions fort élémentaires de géologie ; il aurait pu, à notre avis, s'en dispenser, car elles sont ou insuffisantes pour les lecteurs non au courant de la géologie ou inutiles pour les autres.

La troisième partie constitue une description des principales espèces minérales connues. Cette description est assez complète ; elle n'exclut pas certaines espèces rares présentant un intérêt à un point de vue quelconque. L'auteur a particulièrement insisté sur les caractères permettant de distinguer chaque espèce de celles avec lesquelles elle peut être confondue. Il a cité les lieux de gisement principaux des minéraux qui ont été rencontrés en Belgique et au Congo belge — de sorte que l'ouvrage contient, somme toute, une description sommaire de notre pays et de sa colonie au point de vue minéralogique.

Le livre se termine par un court appendice intitulé « Notions de métallogénie » qui, comme son titre l'indique, s'écarte quelque peu de l'objet principal de l'ouvrage et n'ajoute que peu de chose à sa valeur.

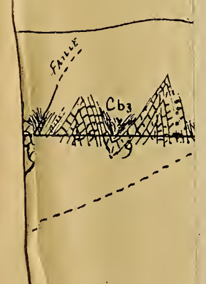
Le traité de M. Buttgenbach sera utile aux étudiants et aux ingénieurs des mines qui s'occupent de prospection ou de l'étude des gîtes métallifères et tout spécialement à ceux qui travaillent au Congo. Il sera pour eux une abondante source de renseignements.

V. Brien.

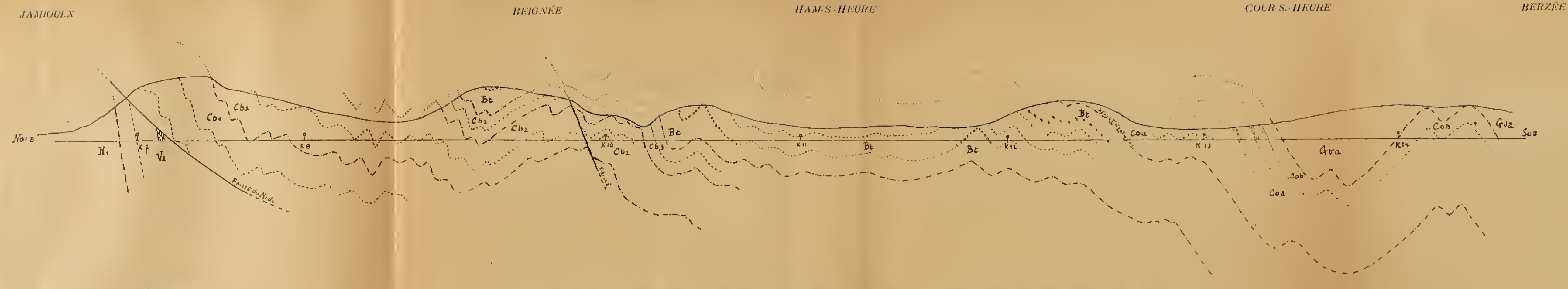
RE

Bt.

d'Heure entre
ariembourg.



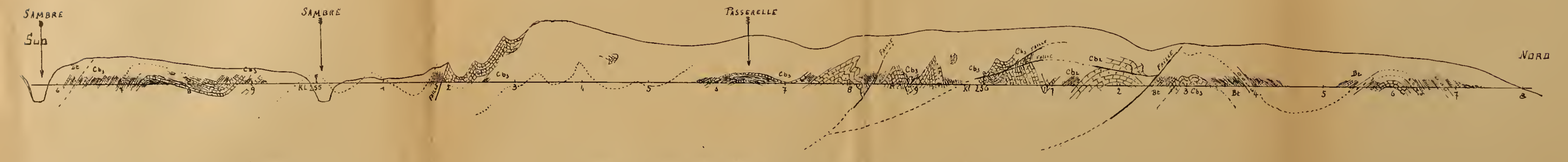
chemin de fer
os.



LÉGENDE :

*H*₁ Houiller inférieur.
*V*₂ Viséen supérieur.
*Cb*₁ Coblencien inférieur ou Taunusien.
*Cb*₂ » moyen ou Hunsruckien.
*Cb*₃ » supérieur ou Ahrien.
Bt Burnotien.
Coa Couvinien inférieur.
Cob » supérieur.
Gva Givetien inférieur.

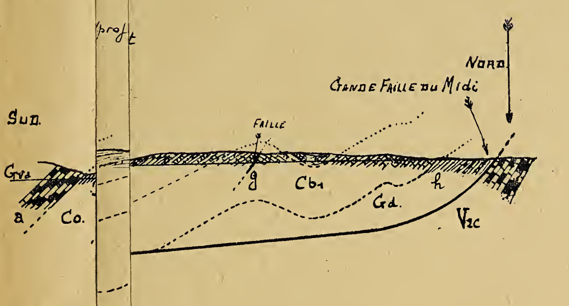
FIG. 1. — Coupe du dévonien inférieur et moyen de la vallée de l'Eau d'Heure entre les bornes kilométriques 7 et 14 du chemin de fer de Charleroi à Mariembourg.



LÉGENDE :

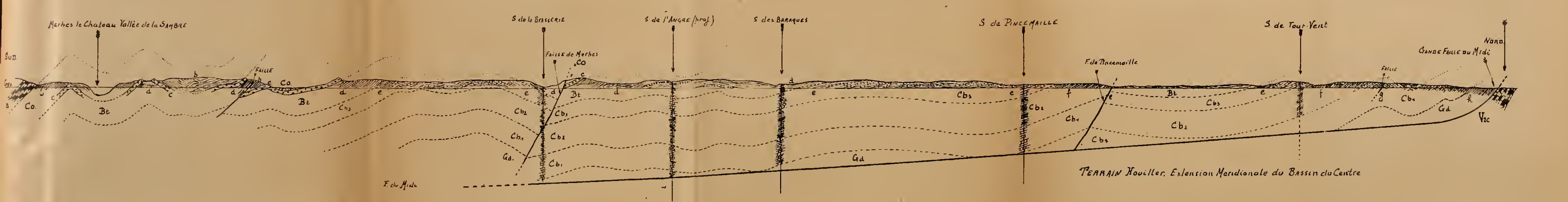
Bt Burnotien.
*Cb*₃ Coblencien supérieur ou Ahrien.
*Cb*₂ Coblencien moyen ou Hunsouckien.

FIG. 2. — Coupe des terrains rencontrés dans les tranchées du chemin de fer du Nord Belge entre les stations de Thuin et de Hourpes.



prof
Nord.
Grande Faille du Midi
Sud.
Faille
Grvd
g
Cb1
h
Gd.
a
Co.
V2c
lu Centre.

t de
To



Coupe SN. du Massif du Midi par le pont de la Sambre à Merbes-le-Château et les sondages de la Brasserie, des Baraques et de Tout-Veut, et par Binche. (Echelle 1/20.000).

LÉGENDE :

a) Calcaire dévonien Givetien inférieur *Gva*.
b) Assise de Rouillon. Couvinien inférieur et supérieur *Co*.
c) Poudingue à ciment vert de la base du Couvinien *Co*.
d) Schiste gris, psammite, poudingue à ciment rouge du Burnotien *Bt*.
e) Gres et schiste du Coblencien supérieur ou Ahrien Cb_3.
f) Grauwacke, schiste, psammite rouge, grès rosé du Coblencien moyen ou Huusruckien Cb_2.
g) Grès et schiste avec débris de poissons et lits d'anthracite du Coblencien inférieur ou Taunusien Cb_1.
h) Psammite de Fooz, schiste rouge et vert à modules cacaireux du Gediunien *Gd*.
i) Calcaire Viséen.

PI

DIE

TOME XLII. PLANCHE III.



Im. BÉNARD, s. a , Liège.

ÉCHELLE 1/40.000.

ique.)

CARTE GÉOLOGIQUE DES TERRAINS PRIMAIRES
DU BORD NORD DU BASSIN DE DINANT ENTRE LES MÉRIDIENS D'ACOZ ET DE BINCHE

par R. ANTHOINE, ingénieur-géologue.



Im. Bénard, s. a., Liège.

SYSTÈME DÉVONIEN.

Dévonien Moyen.

Étage Givetien. — Calcaire à Stringocephalus Burtini.

Étage Couvinien. — Schiste jaunâtre fossilifère. — Grauwacke rouge de Merbes-le-Château ou de Biercée (grauwacke de Rouillon). — Poudingue du Bois Saucy et dc Chevesne (Poudingue de Tailfer).

Dévonien Inférieur.

Étage Burnotien. — Grauwacke, grès et schiste rouges. — Poudingue à ciment rouge. — Schiste d'Ham-sur-Heure. — Poudingue à ciment rouge. — Schiste de base. — Grès.

Étage Ahrien (Coblencien supérieur). — Grès vert, schiste vert à végétaux. — Poudingue à cailloux schisteux (Poudingue du Bois Collet). — Arkose.

Étage Hunsruckien (Coblencien moyen). — Grauwacke d'Acoz et Grès de Beignée.

Étage Taunusien (Coblencien inférieur). — Grès de Landelies avec lits anthraciteux. — Schiste gris et schiste verdâtre. — Haliserites Dechenianus et traces de Poissons.

Etage Gedinnien. — Psammite de la Samme ou de Fooz. — Arkose.

SYSTÈME SILURIEN.

Schiste à Monograptus colonus. — Schiste à nodules calcareux à Cardiola interrupta. — Schiste quartzeux à Monograptus priodon.

LES TERRAINS TERTIAIRES SONT SUPPOSÉS ENLEVÉS.

○ Sondage. (La numérotation des sondages est celle employée par les *Annales des Mines de Belgique.*)

ÉCHELLE 1/40.000.

Lucien Cayeux. — Introduction à l'étude pétrographique des roches sédimentaires.

Au cours de la guerre, M. Lucien Cayeux, le savant professeur au Collège de France, a fait paraître, sous les auspices du Service de la carte géologique de France, un ouvrage de première importance intitulé « Introduction à l'étude pétrographique des roches sédimentaires » (1).

Ce livre, dont le titre est fort modeste, comble une importante lacune de l'enseignement de la lithologie et de la paléontologie. Il comporte deux parties bien distinctes : la première donne l'exposé des méthodes permettant de faire l'étude lithologique des roches sédimentaires, y compris la technique de toutes les manipulations et la critique des procédés décrits ; on trouve dans la seconde le diagnostic, avec une description de tous les caractères essentiels, des constituants des roches sédimentaires, tant organiques que minéraux.

La première partie se subdivise en :

I. Analyse physique, comprenant :

1° L'étude des procédés de triage : à la main, par tamisage, par lévigation dans l'eau et dans les liqueurs denses, par centrifugation, magnétique.

2° L'étude des procédés de détermination de la porosité et de la densité.

3° La technique à suivre pour préparer les matériaux à étudier au microscope.

II. Analyse microchimique, envisagée au point de vue de l'utilisation pratique des méthodes.

(1) Un volume Gd in-4°. Paris 1916. Imprimerie Nationale, Ministère des Travaux publics. Mémoires pour servir à l'explication de la carte géologique de la France.

III. Analyse chromatique. Etude de l'application des substances colorantes à la diagnose des minéraux.

La deuxième partie se subdivise en étude des constituants minéraux des roches sédimentaires, y compris la description des propriétés principales des espèces constituantes et en étude systématique des organismes, considérés comme éléments constitutifs des roches sédimentaires.

L'intérêt particulier de la deuxième partie est la diagnose des minéraux à l'état de grains roulés et des fossiles soit en sections minces, soit en fragments.

Il n'est pas possible d'entreprendre de résumer ici un ouvrage extrêmement condensé, où la brièveté ne nuit en rien à la clarté et à l'élégance du style, au contraire. On ne saurait, non plus, résumer la partie documentaire, d'une excessive richesse.

Nous ne voulons parler que des tendances et de la signification générale du livre et, pour ce, nous ne saurions mieux faire que de laisser la parole à l'auteur :

« Dès mes débuts en géologie, j'ai été frappé de la place infime » réservée à ces roches » (les roches sédimentaires) « dans les » programmes de nos facultés et de nos grandes écoles, et cela » en dépit de leur rôle très prépondérant dans la constitution de » l'écorce terrestre. A cet égard, les choses n'ont guère changé » depuis un quart de siècle et la faveur de la presque unanimité » des pétrographes demeure acquise aux terrains qui se réclament » du feu central. Est-ce à dire que l'histoire des sédiments anciens » est négligée parce que l'intérêt en est secondaire ? La vérité est » que leur étude s'est révélée d'une richesse inépuisable en clartés » de toutes sortes à qui s'est donné pour tâche de pénétrer le » secret de leur origine et de leurs métamorphoses ; la vérité est » que les questions soulevées par elles ne le cèdent ni en ampleur » ni en diversité à celles qui ont monopolisé l'activité des maîtres » de la pétrographie jusqu'à ce jour. Aussi me paraît-il légitime » de revendiquer pour les roches sédimentaires une place moins » mesurée dans l'enseignement de la géologie. » ... « Ce livre, ... » comme son titre l'indique, ... doit servir d'*introduction* à l'étude » des roches sédimentaires. Laissant systématiquement de côté » la description de ces roches, je me suis attaché à faire connaître » les méthodes d'analyse qui leur sont applicables, ainsi que leurs

» éléments essentiels. En réunissant ces notes, j'ai songé à ceux » qui peinent sur le chemin difficile du début, livrés à leurs propres » ressources, trop souvent avec des connaissances insuffisantes » en pétrographie, en paléontologie et en chimie. C'est de propos » délibéré et à leur intention que j'ai donné à ce livre un caractère » souvent élémentaire, dans l'espoir de leur épargner, autant que » faire se peut, les difficultés auxquelles je me suis heurté, à chaque » pas, au temps déjà lointain où j'abordais, sans guide, l'étude » des roches sédimentaires. »

Le lecteur trouvera bien dans l'ouvrage de Lucien Cayeux ce que ce pionnier d'avant-garde a voulu y mettre.

Nous avons eu l'heureuse fortune de suivre l'enseignement que ce livre résume, et nous sommes témoins que rien n'a été omis dans l'exposé des méthodes qui puisse empêcher le lecteur d'arriver à se les approprier facilement et rapidement par lui-même. L'auteur livre libéralement les armes que souvent lui-même a forgées et dont toujours il a amélioré et facilité l'emploi.

Non seulement il donne au lecteur le moyen de le suivre dans un domaine qu'il a ouvert à la recherche, mais il le fait participer à sa propre expérience, montrant en toutes choses l'état de la question, les voies à suivre, les questions à résoudre.

Enfin, sans aucune affectation d'érudition, à l'encontre de la manière teutonne, une solide mais succincte bibliographie rend justice à chacun et permet au lecteur de remonter aux sources et de parfaire sa documentation sur tous les points soulevés.

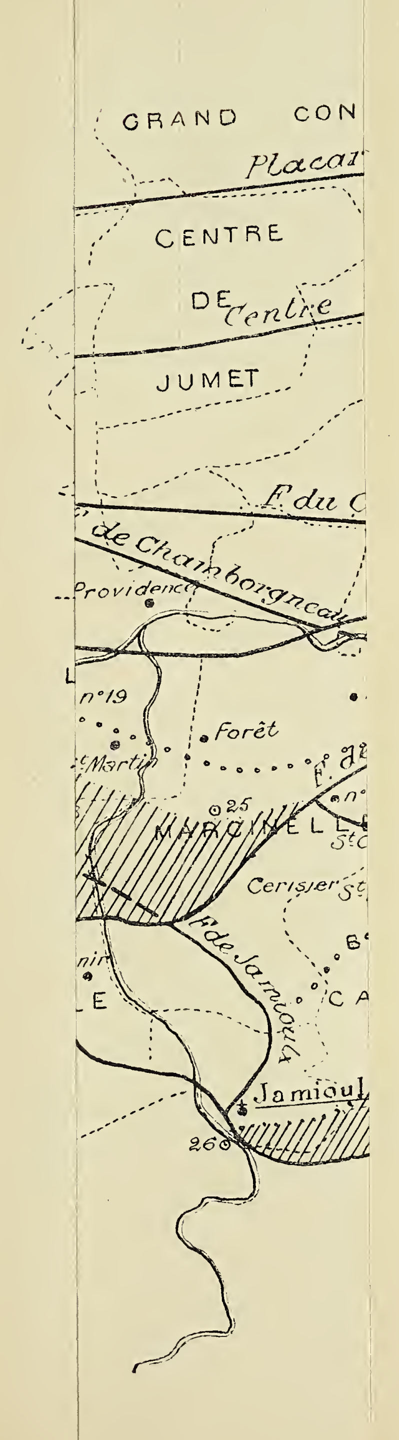
Imprimé à l'Imprimerie Nationale, c'est tout dire, l'ouvrage est admirablement illustré et accompagné d'un atlas de 56 planches, chef-d'œuvre de photogravure, qui en double la valeur.

Pour tout dire, le livre du savant professeur est le meilleur guide pour le géologue qui désire se mettre à même de faire l'étude lithologique des roches sédimentaires.

Dès aujourd'hui l'enseignement, tant général que pratique, de la lithologie et de la paléontologie ne pourront plus omettre les méthodes et les renseignements nouveaux qu'apporte l' « Introduction à l'étude pétrographique des roches sédimentaires », désormais classique.

Jean ANTEN.

Laboratoire de géologie de l'Université de Liége.
Juin 1919.



GRAND CON
Placar
CENTRE
DE
Centre
JUMET
F. du C
de Chamborgneau
Providence
n°19
Forêt
St Martin
MARCINELL
Cerisier
C A
F. de Jamioulx
Jamioul
26

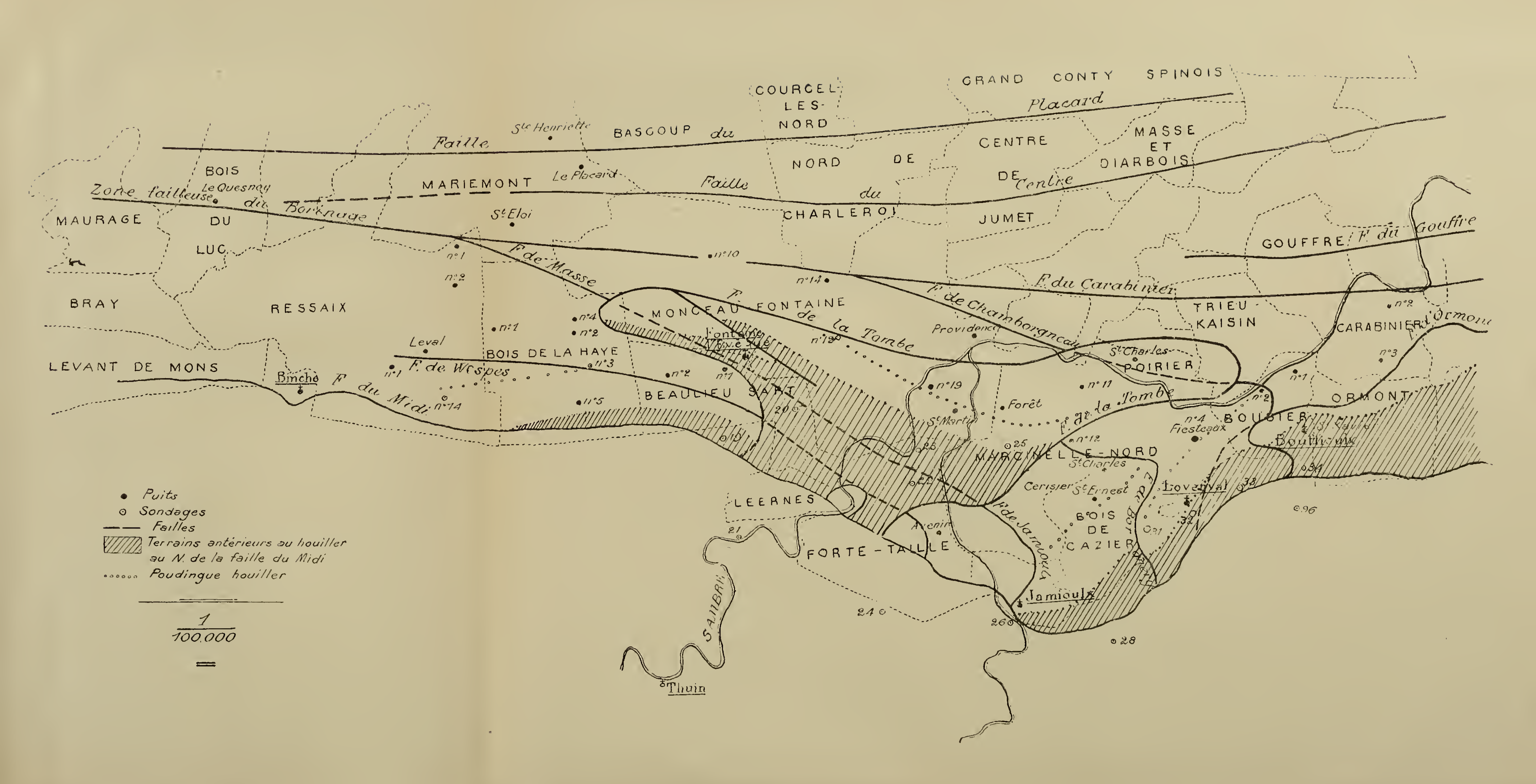

GRAND CONTY SPINOIS
COURCELLES-NORD
BASCOUP
Faille du Placard
Ste Henriette
BOIS DU LUC
MARIEMONT
Le Placard
NORD DE CHARLEROI
CENTRE DE JUMET
MASSE ET DIARBOIS
Faille du Centre
Zone failleuse du Borinage
Le Quesnoy
MAURAGE
St Eloi
GOUFFRE
F. du Gouffre
F. de Masse
F. du Carabinier
F. de Chamborgneau
BRAY
RESSAIX
MONCEAU FONTAINE
F. de la Tombe
Providence
TRIEU KAISIN
CARABINIER
F. d'Ormont
LEVANT DE MONS
BOIS DE LA HAYE
Leval
F. de Wespes
Binche
F. du Midi
BEAULIEU SART
St Charles
POIRIER
ORMONT
Forêt
St Martin
F. de la Tombe
Fiesteaux
BOUBIER
MARCINELLE-NORD
LEERNES
Cerisier
St Ernest
Loverval
BOIS DE CAZIER
FORTE-TAILLE
Avenir
F. de Jamioulx
Jamioulx
SAMBRE
Thuin
Puits
Sondages
Failles
Terrains antérieurs au houiller au N. de la faille du Midi
Poudingue houiller
1/100.000

Table des Matières

BULLETIN

Session extraordinaire

MÉMOIRES

BIBLIOGRAPHIE

PUBLICATIONS RELATIVES AU CONGO BELGE

Table alphabétique des Auteurs

A

B

C

Table alphabétique des Matières

E

F

G

H

K

L

M

O

P

Q

S

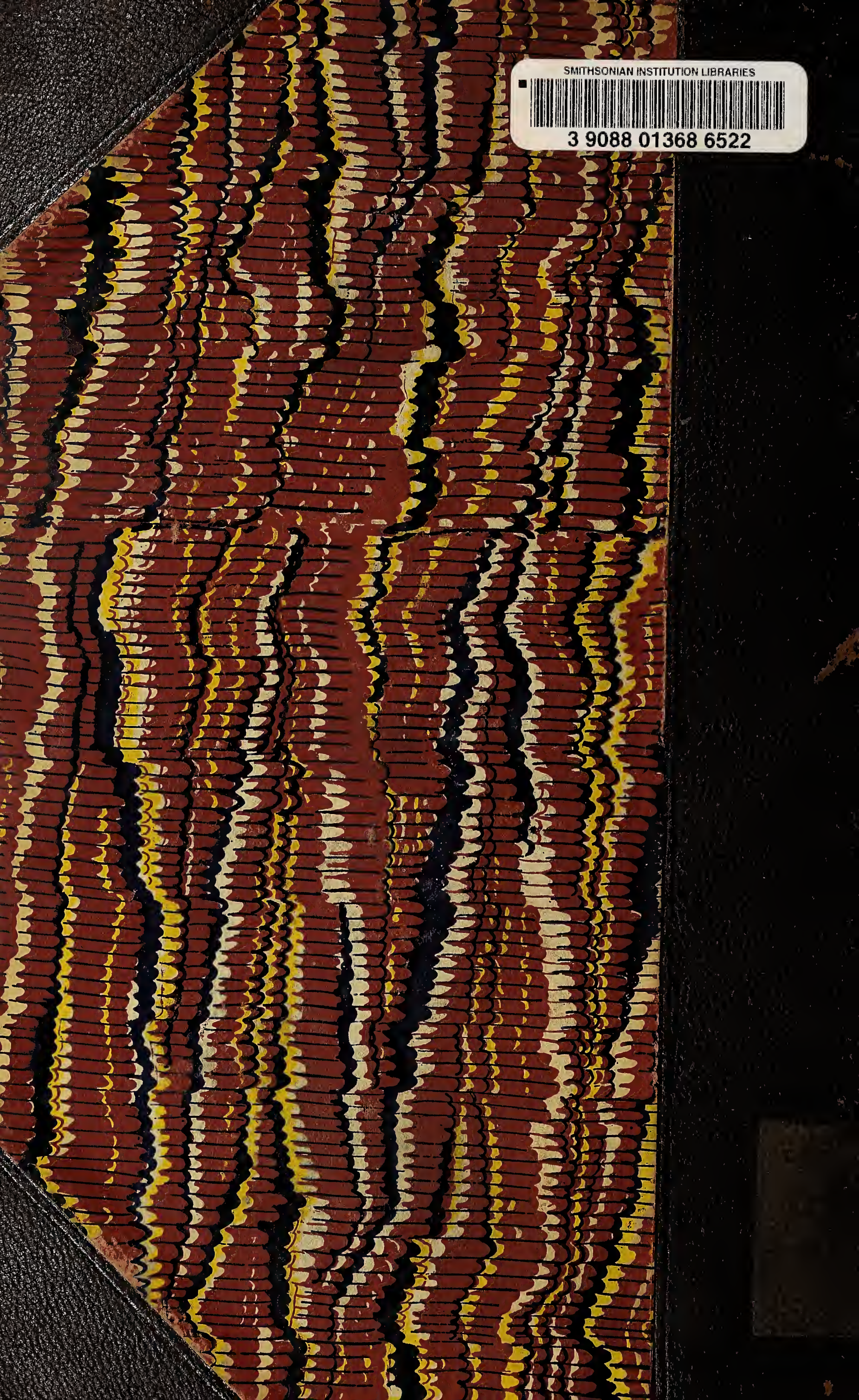
T

V








SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01368 6522